RIVISTA ITALIANA

DI

PALEONTOLOGIA E STRATIGRAFIA

Direttore: ARDITO DESIO

SOMMARIO

- I. Memorie originali:
 - E. Mutti Sul possibile significato stratigrafico del Macigno della Val Trebbia (Appennino Piacentino), con 6 figg. (pag. 3).
 - H. J. OERTLI Ostracodes du Langhien-type, con 2 figg. e 5 tav. (pag. 17).
 - P. Ascoli Contributo alla sistematica degli Ostracodi italiani, (pag. 45).
 - I. Neviani Sulla possibilità di determinazione di Pinus «mugo» e Pinus «silvestris» in pollini fossili della torbiera di Fonteghe, con 16 figg. (pag. 53).
 - J. SEN The nature of cork in ancient buried wood with special reference to normal present-day representatives, con 2 tav. (pag. 77).
- II. Recensioni (pag. 89).
- III. Notizie e Varietà (pag. 97).
- IV. Segnalazioni bibliografiche (pag. 99).

MILANO Plazzale Gorini, 15 1961

NORME PER I COLLABORATORI

La Rivista accoglie lavori originali di paleontologia, la cui stampa è subordinata soltanto all'esame della redazione, nelle lingue originali comunemente ammesse nei congressi internazionali, cioè inglese, francese, tedesco e spagnolo.

- 1) E' indispensabile che i manoscritti siano consegnati nitidamente, definitivamente preparati, dattilografati e privi di sottolineature. Evitare il carattere a tutte maiuscole.
- 2) Le spese delle correzioni straordinarie, delle soppressioni e delle aggiunte nelle bozze tanto in colonna quanto impaginate sono a carico degli Autori.
- 3) La Rivista concede agli Abbonati 25 estratti gratuiti eccetto che per i lavori di grande mole. Potranno essere acquistati in base ai prezzi di costo indicati in copertina.
- 4) La richiesta di estratti in più deve essere inviata insieme con il manoscritto e ripetuta sulle bozze.
- 5) Gli Autori dovranno pagare le spese che sono a loro carico appena riceveranno il conto specificato, che sarà compilato al termine del lavoro e prima della consegna degli estratti.
- 6) I manoscritti vanno inviati entro i seguenti termini di tempo: 30 novembre (1° fasc.), 28 febbraio (2° fasc.), 31 maggio (3° fasc.), 30 settembre (4° fasc.).
- 7) Le diagnosi di specie nuove vanno redatte in lingua latina con l'indicazione della località di provenienza, dell'età geologica, del Museo o Istituto dove sono conservate le collezioni e del rispettivo numero d'inventario. Devono essere firmate ed accompagnate da una o due buone fotografie del solo tipo della specie.
- 8) Gli autori sono tenuti ad inviare insieme con le loro note un brevissimo riassunto del lavoro in lingua diversa da quella del testo.
- 9) Le ordinazioni degli estratti vanno rivolte direttamente alla Tipografia, con la quale dovranno essere trattate le condizioni di pagamento. Di regola la Tipografia richiede il pagamento contro assegno.

RIVISTA ITALIANA

DI

PALEONTOLOGIA

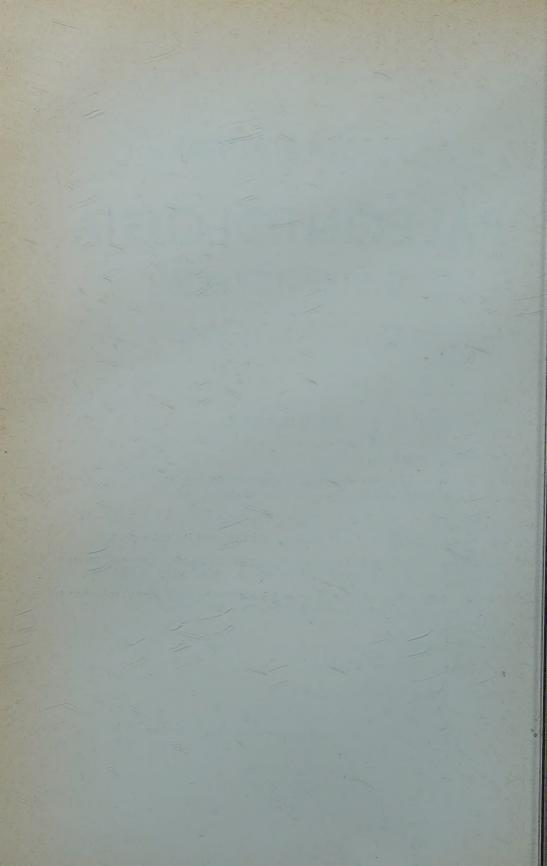
E STRATIGRAFIA

Direttore: ARDITO DESIO

SOMMARIO

- I. Memorie originali:
 - E. Mutti Sul possibile significato stratigrafico del Macigno della Val Trebbia (Appennino Piacentino), con 6 figg. (pag. 3).
 - H. J. OERTLI Ostracodes du Langhien-type, con 2 figg. e 5 tav. (pag. 17).
 - P. Ascoli Contributo alla sistematica degli Ostracodi italiani, (pag. 45).
 - I. Neviani Sulla possibilità di determinazione di Pinus «mugo» e Pinus «silvestris» in pollini fossili della torbiera di Fonteghe, con 16 figg. (pag. 53).
 - J. SEN The nature of cork in ancient buried wood with special reference to normal present-day representatives, con 2 tav. (pag. 77).
- II. Recensioni (pag. 89).
- III. Notizie e Varietà (pag. 97).
- IV. Segnalazioni bibliografiche (pag. 99).

MILANO Piazzale Gorini, 15 1961



SUL POSSIBILE SIGNIFICATO STRATIGRAFICO DEL MACIGNO DELLA VAL TREBBIA (APPENNINO PIACENTINO) (1)

E. MUTTI

Introduzione.

Questa nota ha lo scopo di far conoscere alcuni aspetti macroscopici del Macigno della Val Trebbia che possono avere un certo interesse locale ed altri che lo inquadrano in una visione regionale.

Non è qui preso in considerazione, per ora, il problema dell'età di questa formazione, benchè esso rivesta un grande interesse anche da un punto di vista generale.

La struttura tettonica interessante il Macigno, nell'area che abbiamo preso in considerazione, è di tipo monoclinale, con immersione a NE,
fagliata direzionalmente e complicata nei particolari [20]. I dati che
verranno ora esposti sono stati raccolti nel più vasto ambito di un programma di ricerche stratigrafiche nell'Appennino Piacentino. Tali ricerche sono tuttora in corso presso l'Istituto di Geologia dell'Università
di Milano.

La letteratura geologica riguardante il Macigno è senza dubbio assai ricca, ma appare insufficientemente specifica quando si voglia tentare di stabilire raffronti o correlazioni tra le diverse aree d'affioramento. In altre parole gli aspetti locali sono stati sino ad ora un po' trascurati, così pure come ogni tentativo di suddividere tale formazione in sottounità significative. L'unica suddivisione che io sappia risale a Signorini [24] con una distinzione tra un tipo A ed un tipo B, in

⁽¹⁾ Lavoro eseguito col contributo del Comitato per la Geologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

E. Mutti

base a caratteristiche litologiche osservate sul bordo settentrionale del Casentino. Distinzioni generiche tra zone più o meno arenacee o argilloscistose — queste ultime sempre al tetto — sono assai frequenti e cito ad esempio Merla (1948, pag. 6), Azzaroli (1948, pag. 147; 1950, pag. 376; 1958, pag. 36) e Valduga (1950, pag. 456).

Ulteriori conoscenze su questa unità stratigrafica sono state porta-



Fig. 1 - Ubicazione della sezione rilevata.

te dagli studi sedimentologici di ten Haaf, che hanno portato a mutare considerevolmente l'ubicazione dell'area di provenienza degli apporti detritici. Si ammetteva fino ad ora (Merla, 1951, pag. 197) che il materiale detritico provenisse da SO, ossia da una direzione perpendicolare all'asse maggiore del bacino di sedimentazione; le osservazioni di ten Haaf porterebbero invece ad ammettere una provenienza da NO,

ossia parallela a tale asse e quindi ortogonale alla prima. Maxwell [16] dà una rappresentazione grafica di tale bacino, in gran parte dedotta dai risultati acquisiti dalla scuola toscana e, in accordo colle osservazioni di ten Haaf, suggerisce la zona delle Alpi Pennine come la più probabile area di provenienza dei materiali clastici. Da quanto sopra appare evidente come l'affioramento della Val Trebbia acquisti un particolare interesse, poichè rappresenta l'estremo affioramento nord-occidentale, ed in accordo colle nuove vedute, il più vicino all'area di provenienza dei clastici.

Questa nota ha lo scopo di suggerire una interpretazione stratigrafica locale che s'inquadrerebbe con questi ultimi lavori citati.

La sezione stratigrafica.

La sezione stratigrafica che è oggetto del presente studio, ha una potenza di 650 m ed è stata rilevata nell'unica zona ove il Macigno non sia dislocato, ed ove le condizioni d'affioramento e giacitura sono molto favorevoli ad uno studio di dettaglio. Tale zona è ubicata tra i km 89 e 89,7 della S.S. 45 (Genova-Piacenza). Gli strati hanno direzione N 40° O, pendenze comprese tra 90° e 55°-60° e immersione NE. La continuità degli affioramenti è pressocchè ininterrotta. Le potenze sono state calcolate sul terreno.

Litologicamente la sezione mette in evidenza la presenza di un membro inferiore argillitico-marnoso, con litotipi molto compatti con alto contenuto finemente arenaceo. Quest'ultimo può localmente prevalere e dare alla roccia una litofacies finemente arenitica. La presenza di questi litotipi in strati o lamine, è messa in evidenza dall'erosione selettiva. Entro la sezione sono compresi 100 m di questa unità. Essa si sviluppa tuttavia più a sud per una potenza che, calcolata graficamente, dà un valore di circa 1100 m. Tale valore è tuttavia approssimato, essendo la zona dove questa unità affiora, fortemente dislocata. Nella parte stratigraficamente più bassa di questo membro, per un tratto di circa 100 m, i litotipi finemente arenitici prendono uno sviluppo maggiore, dando luogo, in strati e lamine sottili, ad una fitta alternanza con argilliti marnose. Il colore di queste ultime è sempre grigio-plumbeo su superfici di frattura fresche, terroso, giallastro su superfici d'alterazione. La stratificazione è netta nei termini più compatti; una fitta e sottile laminazione è molto frequente, spesso con ondulazione marcata delle lamine.

Il membro superiore ha tutte le caratteristiche tipiche del Macigno note dalla letteratura. Esso è litologicamente definito dal succedersi 6 E. Mutti

ritmico di sequenze granoclassate. Esse interrompono periodicamente un tipo di sedimentazione più fine, che si manifesta con litotipi identici a quelli del membro inferiore e che hanno talvolta notevole sviluppo (20-30 m). I litotipi formanti ciascuna sequenza granoclassata sono compresi tra un conglomerato minuto ed una argillite siltosa. Tuttavia tale sequenza non si ritrova mai completa: i conglomerati rappresentano, quando esistono, un'esile porzione basale di strati e banchi arenacei. Le dimensioni dei clastici che li compongono non eccedono di regola i 5 mm. Entro un litotipo di questo genere, dello spessore di 40 cm e passante verso l'alto ad arenaria grossolana, ho ritrovato con carattere di estrema rarità, ciottoli di calcare, di rocce cristalline acide e di pietre verdi di dimensioni molto notevoli (15-20 cm).

La struttura a laminazione gradata entro i litotipi arenacei è spesso bene evidente, raramente essa appare ripetuta. Le arenarie mostrano un grado di selezione molto basso, inglobano spesso frammenti di argilliti e residui vegetali. Vere e proprie impronte fossili di piante sono frequenti nella parte più alta di questa unità. Lo scrivente ha potuto avere notizia di coltivazione di lenti di lignite in tempi lontani.

Alcune strutture tipiche delle torbiditi qui riscontrate, verranno illustrate più oltre. Questo membro entra nella sezione per 550 m, più a nord esso si continua per almeno 700 m.

Nella parte stratigraficamente più alta tale membro è in gran parte dislocato secondo uno stile di tipo gravitativo. Ove tali dislocazioni sono meno accentuate esso passa gradualmente ad una zona argilliticomarnosa già nota nella letteratura per merito di Ludwig [15] e di Anelli [1]. Wezel [26] ha compreso questa unità entro la formazione del Macigno, definendola come membro superiore argillitico-marnoso. Esistono sufficienti criteri per distinguere questa unità dal membro inferiore qui istituito. Essi si riferiscono soprattutto alle condizioni d'affioramento, in quanto il membro istituito da Wezel affiora sempre, o quasi, smembrato dal substrato, in placche più o meno indipendenti. Buona parte degli affioramenti cartografati come facenti parte delle argilliti marnose superiori, potranno tuttavia essere riveduti tenendo conto della presente situazione. Ciò vale in special modo per la zona a sud di Marsaglia.

Nel rilevamento della sezione, particolare attenzione è stata dedicata alla ricostruzione della curva dello spessore degli strati arenacei abbinata alle dimensioni dei clastici. Ciò nel presupposto di ottenere dati sufficientemente validi per eventuali correlazioni con aree vicine. Tali intendimenti erano giustificati dalla comune accezione che in rocce risedimentate per torbide (torbiditi) il valore dello spessore degli strati si mantenesse abbastanza costante per una certa estensione areale. L'accoppiamento colla curva delle dimensioni dei clastici poteva dare, oltrecche un ulteriore controllo, un'indicazione sulla perdita in competenza delle correnti. Del luglio del 1959 è una nota di A. H. Bouma [5] sulle torbiditi delle Alpe Marittime francesi ed italiane. In tale nota venne tentata una correlazione basata sullo spessore dei banchi ad una distanza inferiore a due chilometri. Il risultato è stato negativo. Esistono tuttavia molti dubbi sul fatto che gli affioramenti di Flysch delle Alpi Marittime facciano parte di un unico bacino di sedimentazione e non di uno diviso da rughe sottomarine [5].

Gli spessori riportati qui in grafico si riferiscono solamente ai litotipi arenacei che iniziano ogni sequenza granoclassata e non al valore di intere microsequenze. Entro questi litotipi si può supporre che gli influssi locali siano abbastanza attenuati dalle dimensioni dei clastici. Queste dimensioni sono state misurate alla base di ogni strato arenaceo, su un campo d'osservazione di 4 cm² circa. E' stato usato un contafili a 10 ingrandimenti, con campo d'osservazione di 1 cm², a bordi millimetrati. Le osservazioni si riferiscono a superfici di frattura il più possibile piane. Il campo delle misure è stato tenuto entro un minimo di 0,5 mm. Ne risulta che il metodo seguito ha valore esclusivamente come metodo di campagna e consente la costruzione di grafici attendibili entro l'approssimazione dello stesso. Esso è tuttavia più preciso e dà più indicazioni che non una generica distinzione in arenaria a grana grossa, media e fine. Non è stato tenuto conto del fatto che spesso, entro un singolo strato, si hanno più cicli di laminazione gradata non necessariamente decrescenti verso l'alto come valore iniziale dei clastici.

Da analoghi studi di dettaglio per le zone vicine (Val D'Aveto, Val Taro) potranno aversi indicazioni sul valore del metodo seguito.

STRUTTURE DA CORRENTE.

Strutture da corrente ed altre di origine diversa, tuttavia tipiche delle torbiditi, sono frequenti entro la sezione rilevata. Sono qui prese in esame soltanto quelle la cui genesi da corrente è generalmente accettata. Esse possono trovarsi alla base degli strati o all'interno degli stessi. Kuenen, Crowell, ten Haaf ed altri hanno messo in evidenza il significato di queste strutture per formazioni Flyschioidi consimili e per il Macigno stesso.

E. Mutti

a) Strutture da corrente alla base degli strati:

Solchi di trascinamento: sono i più frequenti e consistono in controimpronte di solchi allungati, con andamento rettilineo, di forma arrotondata o quasi in sezione trasversale. Quasi sempre tali solchi sono associati in un certo numero sulla superficie inferiore di un medesimo banco e le loro singole direzioni sono sensibilmente parallele. Questo fatto, che talvolta è osservabile entro intere serie rocciose, è



Fig. 2 - Solchi di trascinamento ad assi paralleli. Notare la deformazione di alcuni di essi dovuta ad assestamenti gravitativi postdeposizionali.

determinato dalla pendenza del fondale marino che mantiene le correnti in un'unica direzione (Kuenen, 1953, pag. 1046). Tale direzione rimane invariata, grosso modo, sia pure se dedotta da altre strutture, in accordo colla teoria delle correnti di torbida.

Le dimensioni di questi solchi sono variabili; la larghezza va da pochi millimetri a uno o due centimetri, così come l'altezza; la lunghezza dipende in gran parte dalle condizioni di esposizione, ma in certi casi può essere seguita anche per 2-3 metri. Entro i solchi più grossi ve ne sono spesso di più sottili, che rappresentano una fase di erosione immediatamente successiva.

La genesi di questo tipo di struttura, che con termine italiano può essere chiamato solco di trascinamento, è stata attribuita da Shrock (1948, pag. 163), Rich (1950, pag. 728) e Kuenen (1953, pag. 1051) ad un contemporaneo avanzamento su un fondale fangoso, di oggetti sospinti dalla corrente. Entro la sezione esaminata, talvolta questi solchi hanno un aspetto irregolarmente rigonfio, dovuto ad una deformazione per assestamento gravitativo del banco che li contiene («Loadcasted current markings» di Kuenen, 1957, pag. 248).

Docce di erosione: corrispondono alle strutture di tipo «Flute casts» di Crowell (1955, pag. 1359). Esse si presentano general-



Fig. 3 - Docce di erosione grossolane associate a solchi di trascinamento. Notare come le direzioni degli assi siano grosso modo parallele. La freccia indica il verso della corrente.

10 . E. Mutti

mente a forma subconica, con la parte più stretta rilevata ed arrotondata e quella più larga svasata ed assottigliata. Le dimensioni possono essere molto variabili. Circa la genesi si ammette (Crowell 1955, pag. 1359), (Kuenen, 1957, pag. 241) che esse rappresentino il risultato di un'erosione immediatamente antecedente la deposizione. Nella sezione qui esaminata queste docce d'erosione sono estremamente rare, in contrasto con quanto è affermato da Kuenen (1957, pag. 238)



Fig. 4 - Laminazione obliqua in litotipo arenaceo a grana fine. Notare come le lamine siano troncate nettamente al tetto e come tendano asintoticamente al piano di stratificazione principale al letto. La freccia indica il verso della corrente.

che le ritiene comuni quasi in tutti gli strati arenacei delle torbiditi. L'asse maggiore di queste strutture è orientato secondo la direzione generale della corrente, ed è grosso modo parallelo ai solchi di trascinamento. L'importanza maggiore di queste strutture consiste nel fatto che da esse è possibile ricavare il verso della corrente.

b) Strutture da corrente entro gli strati: tipicamente sono date da laminazioni oblique rispetto al piano di stratificazione principale, da ondulazioni al tetto degli strati (« ripple marks » da corrente), da allinea-

menti preferenziali di granuli o di residui vegetali. Da Kuenen (1953, pag. 1050) anche la laminazione parallela che si manifesta nei litotipi a grana fine è intesa come struttura da corrente. Essa è generalmente associata ad una laminazione obliqua. La genesi per entrambe va ricercata in un trasporto del materiale per trascinamento sul fondo, con successiva deposizione per lamine. Queste condizioni si verificano in seguito alla diluizione della corrente di torbida, con aumento relativo del rapporto lutite/sabbia (Kuenen 1953, pag. 1050). Nella sezione qui descritta la laminazione parallela è pressocchè costante entro i litotipi a grana fine. Più raramente ad essa si associa quella obliqua, specie in determinati tipi di sequenze che hanno caratteri particolari [21]. Una sola vera strutura di tipo «ripple mark» da corrente è stata rilevata. Essa si manifesta con marcate ondulazioni al tetto di un grosso bancone arenaceo. L'ampiezza di queste ondulazioni è sui 15-20 cm, l'altezza 1-1,5 cm. Caratteristica di questa struttura è una nettissima selezione granulometrica in corrispondenza della porzione di strato che detta struttura

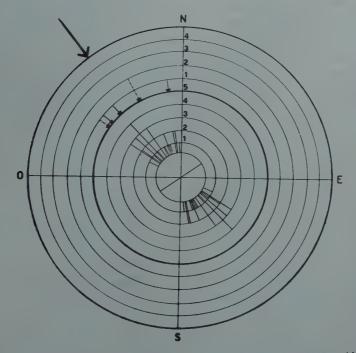


Fig. 5 - Diagramma «rosa delle correnti» (da Crowell, 1955). Al centro è proiettato l'asse della struttura di tipo «ripple mark». Nel settore interno del cerchio sono proiettati gli assi dei solchi di trascinamento. Nel settore esterno sono proiettate le presumibili direzioni delle docce di erosione (tratto continuo) e delle strutture da laminazione obliqua (a tratteggio).

12 E. Mutti

interessa. Le concavità sono riempite da silt. La medesima corrente che ha dato origine a questa struttura genera nei litotipi superiori della medesima sequenza una nettissima laminazione obliqua. Associata entro la medesima sequenza è un tipo di struttura a fuso, non ancora segnalata nelle torbiditi, nè altrove. Di essa è stato fatto argomento in una breve nota precedente [21].

Il diagramma della fig. 5 mostra l'andamento delle correnti quale è stato dedotto dalle strutture osservate. La direzione delle correnti è stata ricostruita proiettando su un piano orizzontale, dopo opportuni calcoli, gli assi dei solchi di trascinamento (Crowell 1955, pag. 1365). Il verso delle correnti è stato dedotto dalle strutture da laminazione obliqua e dalle docce di erosione, tenendo per buona la direzione dei solchi di trascinamento più vicini. Nel caso delle docce d'erosione l'asse maggiore ha sempre mostrato una deviazione angolare trascurabile rispetto alla direzione ottenuta da altre strutture.

Nel complesso sono state esaminate 38 strutture da corrente che così possono essere suddivise:

- 30 solchi di trascinamento,
 - 3 docce di erosione,
 - 3 strutture da laminazione obliqua,
 - 2 strutture di tipo « ripple marks » da corrente.

La tabella qui di seguito riportata mostra l'andamento della struttura direzionale entro la sezione rilevata, dal basso verso l'alto stratigraficamente:

1 - N	23 O	16 - N 50 O
2 - N	65 O	17 - N 50 O
3 - N	44 O	18 - N 52 O
4 - N	56 O	19 - N 36 O
5 - N	10 O	20 - N 44 O
6 - N	10 O	21 - N 57 O
7 - NN	12 O	22 - N 22 O
8 - N	12 O	23 - N 36 O
9 - N	23 O	24 - N 29 O
10 - N	20 O	25 - N 43 O
11 - N	20 O	26 - N 25 O
12 - N	36 O	27 - N 44 O
13 - N	30 O	28 - N 57 O
14 - N	57 O	29 - N 44 O
15 - N	50 O	30 - N 5 O.

Tutte le strutture osservate permettono di ricostruire un andamento delle correnti compreso interamente nei quadranti NO e SE, con senso di provenienza da NO, in accordo con quanto si poteva supporre dagli studi di ten Haaf.

Conclusioni.

Un carattere locale abbastanza interessante è il fatto che il Macigno possa essere suddiviso in due membri, sia pure solamente su criteri litologici. Riveste particolare importanza, e, per quanto mi sia potuto documentare, anche carattere di novità, la presenza entro la formazione del Macigno di un membro inferiore di notevole potenza formato da clastici finemente detritici in associazione con argilliti e marne. Il membro superiore presenta una successione di litotipi analoghi a quelli descritti per il Macigno tipico (tipo A di Signorini) tosco-emiliano, entro i quali si inseriscono zone di potenza variabile (30-40 m) che ripetono i caratteri litologici del membro inferiore. Queste condizioni stratigrafiche possono avere una certa importanza e riflettere una litogenesi assai diversa, che potrebbe fare assumere alle sottounità istituite un notevole interesse anche da un punto di vista più generale.

La grande quantità di clastici fini, la scarsità o l'assenza di conglomerati grossolani, la quasi costante presenza di residui vegetali e la mancanza di una fauna bentonica, sono argomenti che hanno portato Kuenen prima [11] e Gorsline ed Emery [7] poi ad intravedere in tali tipi di depositi il corrispondente di apporti di un grande fiume, con processi di sedimentazione molto rapidi. Maxwell [16] intravede nel lavoro di Gorsline ed Emery un modo per spiegare la formazione di complessi tipo Macigno e Marnoso-Arenacea. Egli ammette che un grosso fiume abbia immesso, al margine di NO del truogolo di sedimentazione, una grande quantità di sedimenti, sia in forma di delta, sia come riempimento di «cañons» sottomarini. Processi di risedimentazioni per correnti di torbida, in seguito a scivolamento di sedimenti sciolti, avrebbero periodicamente accumulato sul fondo del bacino le sequenze gradate che ora si possono osservare. In considerazione dei fatti suesposti, l'affioramento di Macigno della Val Trebbia acquista notevole interesse poichè rappresenta il lembo nord-occidentale del truogolo di sedimentazione. La sezione stratigrafica rilevata trova così un significato nuovo. Le strutture da corrente osservate permettono di ubicare a NO dell'area qui considerata, la zona di provenienza degli apporti detritici. Essa può coincidere con una fascia costiera abbondantemente alimentata dagli apporti di un grosso fiume (sedimentazione deltizia). Il membro inferiore può rappresentare l'ambiente di deposizione più lontano che risente degli apporti detritici più fini del grande fiume, mescolati a depositi di tipo chimico (carbonati delle marne). Rari episodi riferibili a torbide di materiale più grossolano, sono presenti alla base e, più accidentalmente, altrove. Verso l'alto queste perturbazioni si ripetono fino a prendere un carattere ritmico talmente frequente da

14 E. Mutti

permettere di istituire una nuova unità litogenetica. Le perturbazioni accidentali del membro inferiore possono essere spiegate con particolari condizioni di afflusso maggiore di clastici nella zona più immediatamente costiera (variazioni climatiche, o incipienti movimenti orogenici). Il membro superiore è tipico di una fase di sedimentazione sinorogenica, con sovraccarico di sedimenti clastici nella zona costiera e ritmico smottamento degli stessi nelle depressioni del bacino antistante. In altre parole, la sezione rilevata, con ogni probabilità, esprime nel tempo un valore batimetrico grosso modo costante ed abbastanza profondo e la variazione litologica che permette di suddividerla in due unità distinte, va ricercata in perturbazioni lontane che si traducono in due diversi processi sedimentari. In caso contrario, dovremmo ammettere un innalzamento del bacino nel tempo, lungo la medesima sezione verticale o, in altri termini, un ravvicinamento dell'area qui considerata alla zona d'influsso più diretta del grande fiume. A ciò, tuttavia, si oppongono le strutture sedimentarie osservate che non sono in alcun modo spiegabili con condizioni di sedimentazione variabili arealmente e nel tempo come sono quelle tipiche della piattaforma costiera.

Essendo per ora i reperti paleontologici troppo scarsi, non possono essere tratte altre conclusioni che pure si prospetterebbero interessanti. Comunque, se quanto ho detto sopra, corrisponde al vero, verso SE il membro inferiore dovrebbe assottigliarsi notevolmente per la conformazione del truogolo stesso del Macigno. Tale assottigliamento dovrebbe verificarsi per l'allontanarsi verso SE dell'area d'influsso diretta del grande fiume, mentre indirettamente, attraverso correnti di torbida, tali influssi si manterrebbero fino alla Toscana meridionale. Una riprova di quanto sopra può essere cercata nel fatto che, in altre zone più a sud, un Macigno di tipo grossolano, come quello del membro superiore qui descritto, e designato colla lettera A da Signorini, succede normalmente alla Scaglia rossa, attraverso una zona a brecciole nummulitiche, o, dove queste manchino, attraverso un termine argilloso equivalente. La presenza di un tipo B, finemente detritico, con calcari psammitici e scisti calcarei (Signorini, 1936) sviluppato al disopra di quello A, o anche predominante come al Mugello e nel Casentino, non infirma affatto quanto è stato detto, dal momento che verso sud le correnti di torbida perdettero in notevole grado la loro competenza a causa della lunghezza del truogolo.

Esisterebbero infatti, in questa ipotesi, le condizioni sufficienti a determinare due distinte aree di sedimentazione entro il truogolo: l'una a settentrione con sedimenti più fini in basso e verso l'alto grossolani, l'altra a sud, con caratteristiche contrarie.

ELENCO DELLE OPERE CITATE.

1. ANELLI M. (1938) - Note stratigrafiche e tettoniche sull'Appennino di Piacenza. « Atti R. Acc. Sc. Lett. Arti di Modena », serie V, vol. 3, Modena.

 AZZAROLI A. (1948) - Osservazioni sulla tettonica della alta Val di Nievole e delle zone adiacenti della catena di Monte Albano. «Boll. Soc. Geol. It.», vol. 67, pp. 143-159, Roma.

- IDEM (1950) Tettonica della catena principale dell'Appennino Lunigianese tra il passo di Pradarena e il passo di Lagastrello. «Boll. Soc. Geol. It.», vol. 69, fasc. 3, pp. 449-471, Roma.
- IDEM (1958) Stratigrafia del Macigno nelle colline a Sud Ovest di Firenze.
 Boll. Soc. Geol. It. » vol. 77, fasc. 2, pp. 33-42, Roma.
- 5. Bouma A. H. (1959) Some data on turbidites from the Alpes Maritimes (France). «Geol. en Mijnbouw», 21e Jaargang (Juli), pp. 223-227, Leiden.
- CROWELL J. C. (1955) Directional current structures from the Prealpine Flysch. Switzerland. «Bull. Geol. Soc. Am.», vol. 66, pp. 1351-1384, New York.
- 7. GORSLINE D. S. and EMERY K. O. (1959) Turbity-current Deposits in San Pedro and Santa Monica Basins off Southern California. «Bull. Geol. Soc. Am. », vol. 70, n. 3 (March), pp. 279-290, New York.
- 8. HAAF E. ten (1957) Tectonic utility of Oriented Resedimentation Structures. « Geol. en Mijnbouw », 19e Jaargang (February), pp. 33-35. Leiden.
- 9. Kuenen Ph. H. (1953) Significant features of graded bedding. «Bull. Am. Ass. Petr. Geol. », vol. 37, pp. 1044-1066, Tulsa.
- IDEM (1957) Sole markings of graded graywacke beds. « Journ. Geol. », vol. 65,
 n. 3 (May), pp. 231-258, Chicago.
- 11. IDEM (1958) Problems Concerning Source and Transportation of Flysch Sediments. «Geol. en Mijnbouw», 20e Jaargang (October), pp. 329-339, Leiden.
- KUENEN PH. H. and MIGLIORINI C. I. (1950) Turbidy Current as a cause of graded bedding. « Journ. Geol. », vol. 58, pp. 91-127, Chicago.
- 13. Kuenen Ph. H., Faure-Muret A., Lanteaume M. and Fallot P. (1957) Observations sur les Flysches des Alpes Maritimes Françaises et Italiennes. « Bull. Soc. Géol. Fr. », ser. 6, vol. 7, pp. 11-26, Paris.
- Losacco U. (1958) Osservazioni geologiche sulle arenarie della Toscana meridionale. « Boll. Soc. Geol. It. », vol. 77, fasc. 2, pp. 43-75, Roma.
- 15. Ludwig O. (1929) Geologischen Untersuchungen in der Gegend von Bobbio in Nord Apennin. « Geol. Rundschau », Bd. 20, pp. 36-66, Berlin.
- MAXWELL J. C. (1959) Turbidite, tectonic and gravity transport, Northern A-pennine Mountains, Italy. «Bull. Am. Ass. Petr. Geol.», vol. 43, n. 11 (November), pp. 2701-2719, Tulsa.
- 17. Merla G. (1948) Le Argille Scagliose nella zona di Firenze e la tettonica del macigno da S. Donato in Collina a Monte Scalari. « Boll. Soc. Geol. It. », vol. 67, pp. 3-26, Roma.
- 18. IDEM (1951) Geologia dell'Appennino Settentrionale. « Boll. Soc. Geol. It. », vol. 70, fasc. I, pp. 95-382, Pisa.
- IDEM (1957) Essay on the Geology of the Northern Apennines. 30 pp., Agip Mineraria, Firenze.
- 20. MUTTI E. (1960) Brevi considerazioni sulla tettonica del Macigno di Bobbio (Appennino Piacentino). «Atti Acc. Naz. Linc., Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. », serie VIII, vol. 28, fasc. I (Gennaio), Roma.
- 21. IDEM (1960) Particolare tipo di struttura sedimentaria del Macigno della Val Trebbia (prov. di Piacenza). « Riv. Ital. Paleont. e Strat. », vol. 65, n. 2, pp. 237-240, Milano.
- 22. Rich J. L. (1950) Flow markings, groovings, and intrastratal crumplings as criteria for recognition of slope deposits, with illustrations from Silurian Rocks of Wales, «Bull. Am. Ass. Petr. Geol.», vol. 34, pp. 717-741. Tulsa.
- 23. Shrock R. (1948) Sequence in layered rocks. McGraw-Hill Book Co., New York.
- 24. Signorini R. (1936) Osservazioni geologiche sul bordo settentrionale del Casentino. «Boll. Soc. Geol. It.», vol. 55, fasc. 2, pp. 283-294, Roma.

16 E. Mutti

Valduca A. (1950) - Su alcune strutture di cedimento nel complesso Scaglia-Macigno dell'Appennino Toscano. « Boll. Soc. Geol. It. », vol. 69, fasc. 3, pp. 449-471.
 Roma.

26. Wezel F. C. (1959) - Su due tipi di evoluzione granulometrica nel membro argillitico-marnoso del « Macigno » dell'Appennino Bobbiese. « Riv. Ital. Paleont. e Strat. », vol. 65, n. 4, pp. 445-451, Milano.

Abstract. This article reviews the results of the study of a stratigraphic section from the macigno formation in the «Valle del Trebbia» (Northern Appennines).

Two members were identified: the inferior one is characterised by rare fine-grained sandstones, not clearly graded, and by predominant silty-shales; the superior membre is formed by very typical graded sandstones, derivating from turbidy currents.

According to the recent studies by Gorsline and Emery, these lithological differences are ascribed to the close area of influence of a great river, with non-uni-

form processes of sedimentation.

Furthermore the article presents an hypothesys about the lithological variations of the whole sedimentary basin of the macigno formation, then, in the last part, it describes the results of a study of the current structures, according to the research previously carried on by ten Haaf.

Istituto di Geologia dell'Università di Milano.

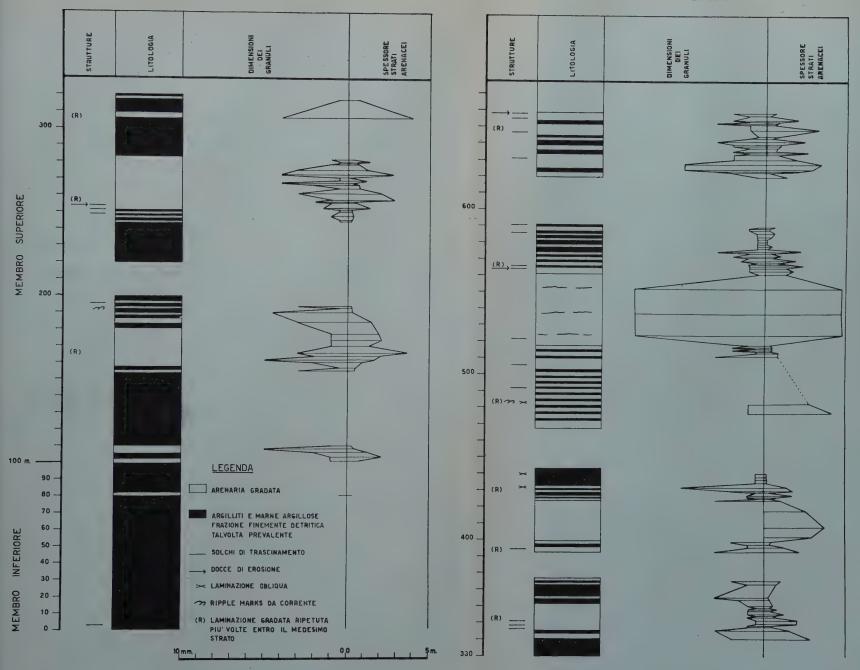


Fig. 6 - Sezione stratigrafica del Macigno della Val Trebbia, rilevata lungo la S. S. 45 tra i km 89 e 89,7. N.B. Il tratto che unisce i singoli valori dello spessore degli strati e delle dimensioni dei clastici è illecito da un punto di vista matematico, ma permette, oltrecchè di avere una visione d'insieme immediata, di tenere conto di certi dettagli che in altro modo, su questa scala, non sarebbe stato possibile rappresentare.



OSTRACODES DU LANGHIEN-TYPE

H. J. OERTLI

Introduction.

Dans une note présentée au 21ème Congrès Géologique International à Copenhague (1960), M. B. Cita et I. Premoli Silva ont décrit les Foraminifères pélagiques de la série de Cessole - Bricco della Croce, série qui avait été désignée comme profil-type du Langhien (1), lors des travaux de recherches de l'Institut Géologique de Milan.

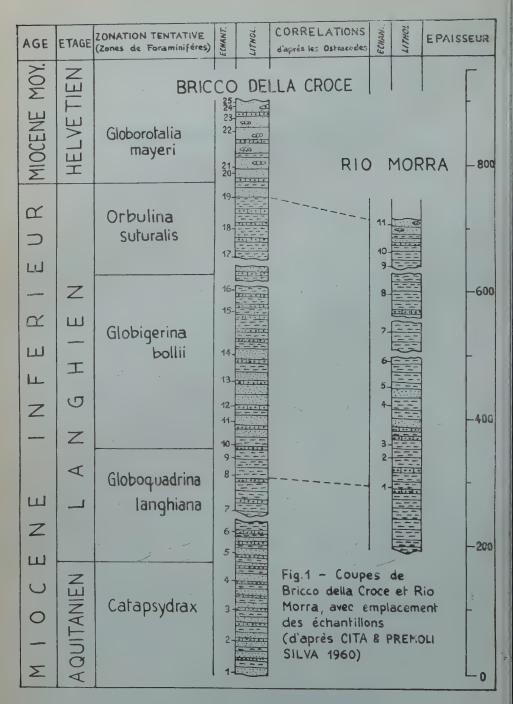
M. B. Cita a eu l'amabilité de m'envoyer les Ostracodes rencontrés dans cette région, ce dont je la remercie vivement.

Je me contente ici de donner les conclusions et descriptions paléontologiques, après études des Ostracodes; pour tous détails concernant l'historique, les conditions géologiques, palécologiques, etc. de ces coupes, voir l'étude détaillée de Cita et Premoli Silva.

Les associations d'Ostracodes et leur signification stratigraphique.

Comme on pouvait s'y attendre pour des séries pélagiques, le nombre d'Ostracodes des coupes du Langhien est très réduit vis-à-vis de celui des Foraminifères, qui sont souvent seul constituant des résidus de lavage, en absence de matériaux inorganiques. Néanmoins, 23 espèces d'Ostracodes ont pu être distinguées, quoique souvent en petit nombre seulement, et fréquemment en mauvaise conservation. La composition de leurs associations est typiquement pélagique: abondance de Krithe et Cytherella ainsi que d'une Henryhowella; la plupart des autres espèces, tout en caractérisant des dépôts de haute mer, ne sont, elles aussi, numériquement que de seconde importance.

⁽¹⁾ D'après le pays, les Langhe, au Sud d'Asti.



Du fait que des Ostracodes de ce faciès du Miocène européen soient presqu'inconnus et que les mêmes formes ne nous sont pas connues d'Outre-Atlantique, nous n'avons affaire qu'à de nouvelles espèces (dont 5 ont été en nombre suffisant pour ériger des n. sp.). Ainsi, l'étude de ces Ostracodes ne pourra pas apporter une indication stratigraphique précise; en particulier, elle n'arrive donc pas à résoudre ou éclaircir l'épineux problème de la parallélisation du Langhien avec les étages classiques du Miocène. Le petit nombre d'individus ne permet aussi guère des zonations sûres. Toutefois il est possible de faire une parallélisation locale, c'est-à-dire, des deux coupes types. Ainsi, les premiers échantillons de la série du Rio Morra seraient à rattacher aux échantillons 8 et suivants du Bricco della Croce, tandis que le dernier échantillon de Rio Morra (11) ne dépasserait pas la hauteur du numéro 19 de Bricco della Croce; ceci en se basant sur la présence de Cutherella postdenticulata n. sp. et Krithe contracta n. sp. dans les deux coupes. Ainsi, toute la coupe du Rio Morra se situerait à l'intérieur du Langhien, confirmant par cela la zonation de Cita et Premoli Silva.

Paléontologie.

Ordre OSTRACODA Latreille 1802 Sous-ordre PLATYCOPA Sars 1866 Famille CYTHERELLIDAE Sars 1866

Cytherella postdenticulata n. sp.

(Pl. I, fig. 1-11)

Nom: d'après les denticules au bord postérieur.

HOLOTYPE: une carapace, pl. 1, fig. 4 a-c; N. 1339.

PARATYPOIDES: Environ 20 carapaces et valves adultes et de nombreux stades juvéniles.

LIEU TYPE: Bricco della Croce - coord. Lat. N 44°38'30" Long. E 4° 9'. Horizon Type: Aquitanien supérieur, échantillon 2.

DIAGNOSE: Une espèce du genre Cytherella avec les particularités suivantes: bord antérieur nettement assymétrique, avec courbure maximale dans la partie supérieure. Arrière relativement étroit, petits denticules ou épines près du bord postérieur. Rebord externe de la valve gauche formant en avant et en arrière une large carène, dépassant ainsi souvent la valve droite qui ailleurs enveloppe nettement la gauche. Carapace peu gonflée.

LONGUEUR: 0,82-0,92 mm.

DESCRIPTION: Vue latérale en forme de parallélogramme, avec les parties postéro-dorsale et antéro-ventrale en oblique. Les bords dorsal et ventral sont rectilignes ou faiblement concaves. L'arrière est relativement étroit. Près de son bord postéro-ventral, une partie de la surface des deux valves porte de très fins denticules, qui sont plus nets dans les stades larvaires (voir pl. 1, fig. 5, 7, 10). La valve droite enveloppe nettement la gauche suivant les bords longitudinaux; par contre, à l'avant et à la base de l'arrière, le rebord externe de la valve gauche dépasse, en formant une carène, la valve droite (pl. 1, fig. 6 et autres).

Toutefois, comme celle-ci est très fragile, donc pas toujours intacte. le dépassement de la valve droite peut être complet.

Les carapaces sont peu gonflées et rétrécies peu avant la mi-longueur, ce qui est visible surtout en vue dorsale. La largeur maxima, située aux deux tiers de la longueur, ne mesure guère plus d'un tiers de celle-ci.

GISEMENTS: Espèce fréquente, dans presque tous les échantillons d'Aquitanien, Langhien et Helvétien de Bricco della Croce et Rio Morra. Quelques individus de la même espèce ont été trouvés dans le Miocène inférieur-moyen de Gubbio (séries del Bottaccione), dans des matériaux récoltés lors du 5ème Colloque de Micropaléontologie en Septembre 1958.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: En vue latérale, Cytherella hannai Howe & Law 1936 var. rappelle le plus étroitement C. postdenticulata; elle diffère toutefois en vue dorsale, par sa carapace plus gonflée et non rétrécie au milieu.

Cytherella sp.

(Pl. I, fig. 12)

Cette espèce, présente dans une dizaine d'échantillons, est toujours rare; le matériel étudié ne contenait que 2 carapaces assez bien conservées. A côté de *C. postdenticulata* n. sp., elle rappelle, en forme et nombre, la relation du groupe de *C. parallela* (Reuss 1846) avec celude *C. ovata* (Roemer 1841) dans le Crétacé. Comme *C. parallela*, elle est un peu plus petite, plus rectangulaire. Vue de près, elle se distingue toutefois nettement de son « confrère » du Crétacé.

LONGUEUR: 0,70-0,80 mm.

Les extrémités sont assez bien arrondies, un peu aplaties seulement en avant en bas et postérodorsalement. Les lignes du contour dorsal et ventral sont un peu concaves. L'arrière est en général gonflé, ce qui lui donne en vue dorsale une forme de quille.

GISEMENTS: Uniquement au Langhien (Bricco della Croce et Rio Morra).

Sous-ordre PODOCOPA Sars 1866 Famille BAIRDIDAE Sars 1887 Genre Bairdia M'Coy 1844

Bairdia sp.

(Pl. II, fig. 13)

Deux individus, dont un très déformé, ont été observés dans le Langhien (éch. 12) et la base de l'Helvétien (éch. 20) de Bricco della Croce. L'individu bien conservé est rhomboïdal, avec l'avant, le bord dorsal et l'arrière anguleux. Les extrémités sont allongées par des lignes presque droites à la culmination dorsale. L'angle antérieur mesure près de 90°; son extrémité se trouve un peu au-dessus de la mi-hauteur. La surface semble lisse. La valve gauche enveloppe la droite partout sauf aux extrémités.

La carapace est assez gonflée, avec son maximum à la hauteur de l'angle dorsal, peu avant la mi-longueur.

La vue dorsale de la carapace est en forme de lentille, au contour assez régulier et élégant.

LONGUEUR: 1,18; HAUTEUR: 0,66; EPAISSEUR DE LA CARAPACE: 0,52.

Famille CYPRIDIDAE Baird 1845 Sous-famille CYPRIDINAE Sars 1925 Genre Krausella Ulrich 1894

Krausella? sp.

(Pl. II, fig. 14)

MATERIEL: Une carapace (Langhien de Rio Morra, éch. 9), probablement aussi une valve gauche (Langhien de Bricco della Croce, éch. 18).

Le matériel très réduit et sa conservation insuffisante ne permettent pas de description complète. On peut juste constater que la forme est allongée, avec un arrière presque aussi large — en vue latérale — que l'avant, la valve droite n'y possédant pas de pointe qui dépasserait la valve gauche. Celle-ci est nettement plus grande que la droite.

En vue dorsale, la carapace est en forme de lentille gonflée, avec sa largeur maxima, qui est un peu plus grande que la demi-longueur, au milieu.

LONGUEUR DE LA CARAPACE: 0,53 mm; HAUTEUR: 0,31 mm.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: K. ? sp. rappelle Krausella ? sp. 301 Oertli 1958 de l'Albo-Aptien de Provence; cependant, cette espèce se termine, en arrière, en pointe.

> Sous-famille Pontocypridinae Muller 1894 Argilloecia Sars 1866

> > Argilloecia sp. (Pl. II, fig. 15)

MATERIEL: une carapace du Langhien de Bricco della Croce (éch. 12). LONGUEUR: 0,50 mm.

Bord ventral concave, bord dorsal convexe, avec angle aux 3/4 de la longueur. D'ici, le contour descend en ligne droite vers l'arrière émoussé, qui se trouve un peu au-dessus de la ligne ventrale.

L'état déformé de la carapace ne permet pas de donner plus de détails.

Famille MACROCYPRIDIDAE Alm 1915 Genre Macrocypris Brady 1868

Macrocypris sp. (Pl. II, fig. 16)

MATERIEL: une carapace (écrasée) du Langhien supérieur de Bricco della Croce (échant. 18).

Tout ce qu'on peut dire de ce représentant unique de *Macrocypris*, c'est qu'il semble avoir eu un bord ventral rectiligne et un bord dorsal en forme d'arc de cercle.

LONGUEUR: environ 1,45 mm.

Famille CYTHERIDAE Baird 1850 Sous-famille CYTHERIDEINAE Sars 1925 Genre Cyamocytheridea Oertli 1956

Cyamocytheridea? sp. (Pl. II, fig. 17)

MATERIEL: une valve droite, provenant du toit du Langhien à Bricco della Croce (éch. 19).

LONGUEUR: 0,62 mm.

L'allure générale — en forme de fève — rappelle le genre *Cyamo-cytheridea*. La charnière, qui aurait pu prouver cette attribution, n'était pas visible sur l'unique spécimen. Du reste — et c'est ce qui fait douter

de l'appartenance générique — le repli, en arrière de la région orale, est relativement élevé.

Sous-famille CYTHERINAE Dana 1853 Genre Schizocythere Triebel 1950

Schizocythere sp. 1 (Pl. II. fig. 18)

MATERIEL: deux carapaces du Langhien de Bricco della Croce (éch. 12). TAILLE: Longueur: 0,52 et 0,55 mm; hauteur: 0,32 mm.

Rectangulaire en vue latérale avec arrière triangulaire-pointu ou émoussé. Réticulation très grossière, soit disant en aucun rapport avec la taille, avec carène dorsale et ventrale jusqu'aux 4/5 de la longueur; de là descente rapide vers l'arrière qui a son point extrême à la mihauteur.

En vue dorsale la largeur maxima (= 3/5 de la longueur) est atteinte avant et après la mi-longueur. Le contour est onduleux, dû aux saillies et aux creux, mais reste régulier dans ses grands traits.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: Schizocythere batjesi Key 1957 est moins rectangulaire. L'arrière de Sch. hollandica Triebel 1950 est plus court; ces deux espèces ont aussi un arrangement différent de l'ornementation. Toutes les autres espèces connues ont une surface plus finement réticulée.

Schizocythere sp. 2 (Pl. II, fig. 19)

MATERIEL: une valve droite fragmentaire de l'Helvétien de Bricco della Croce (éch. 22).

LONGUEUR: 0.56 mm.

Cette forme est caractérisée par un bombement régulier et une réticulation grossière; les crêtes ne sont pas toujours reliées entre elles et forment en certains endroits des saillies assez hautes.

Sous-famille NEOCYTHERIDEINAE Puri 1957 Cushmanidea Blake 1933

Cushmanidea sp. (Pl. II, fig. 20-22)

MATERIEL: 2 valves, 2 carapaces du Langhien sup. et Helvétien inf. de Bricco della Croce (éch. 19 et 20).

LONGUEUR: 0,63-0,70 mm.

Allongé, aux bords ventral et dorsal presque parallèles. Le bord ventral est rectiligne, celui du dos légèrement convexe. Dans la valve droite les deux angles dorsaux sont nets. Le premier se situe un peu avant la mi-longueur (d'où une partie antérieure très allongée, toutefois bien arrondie à l'avant); le second se place aux 5/6 de la longueur. L'arrière est également régulièrement arrondi. Chez la valve gauche, qui dépasse partout la droite, le contour est un peu plus vague, sans angulosité. La surface est lisse.

En vue dorsale, la plus grande largeur se trouve à peu près au milieu; elle mesure près de la moitié de la longueur. Le contour est assez régulier, aux extrémités bien arrondies, mais toutefois avec sa partie postérieure un peu plus large.

Sous-famille KRITHINAE Mandelstam 1960 Genre Krithe Brady, Crosskey & Robertson 1874

Krithe langhiana n. sp. (Pl. III, fig. 24-30)

Nom: d'après la région du gisement, les Langhe.

HOLOTYPE: une carapace &; pl. III, fig. 30; N. 1343.

PARATYPOIDES: environ 30 valves et carapaces adultes (en bonne partie déformées et écrasées) et quelques stades juvéniles.

LOCALITÉ TYPE: Profil Bricco della Croce - Coord. Lat. N 44°39'10".

Long. E 4°12'15".

COUCHE TYPE: Langhien, échantillon 16.

DIAGNOSE: Ovale-allongé, bord ventral rectiligne ou légèrement convexe, bord dorsal peu bombé, arrière assez abrupte, avec ouverture bien développée. Hauteur maxima derrière la mi-longueur.

MESURES: Q Q long. 0,62-0,67 mm; hauteur 0,35-0,40

♂ dong. 0,66-0,72 mm; hauteur 0,35-0,38

DIMORPHISME SEXUEL: Les mâles sont un peu plus allongés, avec leur bord dorsal moins arqué.

DESCRIPTION: Le contour ventral est presque entièrement rectiligne: Il passe insensiblement au bord antérieur qui est régulièrement courbé, en forme de demi-cercle. Le bord antérodorsal, relié lui aussi sans angulosité à l'extrémité antérieure, passe en ligne presque droite au sommet, un peu avant les 2/3 de la longueur. De là, la ligne de contour part en pente douce, puis rapide vers l'arrière qui est un peu projeté, renfermant le loculus typique du genre.

La valve gauche dépasse la droite un peu sur toute la périphérie, le moins au bord antérieur. En vue dorsale, la carapace se montre très régulièrement renflée, avec la largeur maxima (= 1/2 longueur) au milieu. L'avant est pointu, l'arrière fortement émoussé et creux.

La zone marginale n'a pas pu être examinée.

GISEMENTS: dans une grande partie des échantillons des deux coupes étudiées, donc de l'Aquitanien supérieur à l'Helvétien inférieur (voir tableau de répartition).

RAPPORTS ET DIFFERENCES: Krithe cubensis Bold 1946 a la partie arrière un peu plus détachée, et l'avant est plus large, vue de côté. La carapace de K. guatemalensis Bold 1946 est plus gonflée et vue de dos non effilée à l'avant. K. bartonensis (Jones 1857) est nettement plus allongée. Krithe reversa Bold 1958 se distingue, outre son rapport de valves inversé, par un bord dorsal moins régulièrement courbé.

Krithe citae n. sp. (Pl. III, fig. 31-34)

Nom: en honneur de Mme Maria Bianca Cita, dont l'initiative a incité cette étude.

HOLOTYPE: Carapace, pl. III, fig. 32; N. 1342.

Paratypoides: 8 carapaces adultes et plusieurs stades juvéniles.

LOCALITÉ TYPE: Coupe Bricco della Croce, Coord. Lat. N 44°39'10". Long. E 4°12'15".

COUCHE TYPE: Langhien, éch. 16.

DIAGNOSE: une espèce du genre Krithe avec les caractéristiques suivantes: très allongée, avec bords dorsal et ventral presque rectilignes et à peu près parallèles. Loculus occupant au moins la moitié de la hauteur.

MESURES: la taille varie suivant les échantillons; la longueur des adultes va de 0,65 à 0,77 mm, la hauteur de 0,31 à 0,37 mm.

DIMORPHISME SEXUEL: Il se peut que notre matériel comporte les deux sexes, les mâles étant un peu plus allongés; cependant le peu de matériel ne permet pas de distinction sûre.

DESCRIPTION: Le bord ventral est rectiligne ou légèrement concave, le bord dorsal également droit ou bien un peu convexe. Les deux bords passent sans angle au bord antérieur qui forme un demi-cercle. La ligne de contour dorsal tourne aux 4/5 de la longueur vers le loculus bien développé et parfois un peu projeté.

La valve gauche enveloppe la droite sur tout le contour.

Vue dorsale en forme de fusée; le contour est, à part l'arrière, régulièrement arrondi, avec largeur maximale (= 2/5 longueur) au milieu. Zone marginale antérieure: environ une douzaine de canaux de pores, dont quelques faux. La ligne interne (= ligne de concrétion) forme une baie circulaire, parfois aussi un sac étroit.

GISEMENTS: dans l'Aquitanien supérieur de Bricco della Croce (éch. 2) et dans de nombreux échantillons du Langhien des deux coupes. Par contre, aucun individu de cette espèce n'a été rencontré dans l'Helvétien.

Des individus ont également été rencontrés dans le Miocène inférieur-moyen de Gubbio.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: Krithe cancuenensis Bold 1946 du Paléocène supérieur a l'arrière moins abrupte en vue latérale. Krithe caucasica Mandelstam 1958 (de l'Eocène moyen) possède un contour semblable (voir aussi fig. 1069 a-b dans Mandelstam 1960), mais sa fossette postéroventrale est moins bien développée.

Krithe contracta n. sp.

(Pl. III, fig. 35-38)

Nom: d'après la forme générale qui semble « raccourcie » en vue latérale. Holotype: carapace (femelle?), pl. III, fig. 38; n. 1341.

PARATYPOIDES: une quinzaine de carapaces et de valves.

LOCALITÉ TYPE: Coupe du Rio Morra - Coord. Lat. N. 44°40'. Long. E. 4°4'30".

COUCHE TYPE: Langhien, éch. 10.

DIAGNOSE: Une espèce du genre Krithe avec les particularités suivantes: relativement petite, ramassée, hauteur maximale après la demi-longueur, d'où arrière assez haut et abrupt. Bord ventral rectiligne ou légèrement convexe.

MESURES: Longueur 0,47-0,54 mm; hauteur 0,30-0,32.

DIMORPHISME SEXUEL: comme une bonne partie des individus sont plus ou moins déformés, il n'a pas été possible de distinguer avec certitude les deux sexes.

DESCRIPTION: l'avant est régulièrement arrondi et passe sans angulosité aux bords ventral — qui est plus ou moins rectiligne — et dorsal; celui-ci aussi est peu arqué, mais nettement divergent vers l'arrière. La hauteur maxima se situe un peu après la mi-longueur; elle atteint ou dépasse les 3/5 de la longueur totale. De là, la ligne de contour descend d'abord faiblement, puis (aux 4/5 de la longueur) abruptement, en délimitant, en ligne droite ou peu convexe, l'arrière. Le point extrême de l'arrière se situe très peu au-dessus de la ligne ventrale.

Le valve gauche dépasse partout d'un peu la droite. La fossette postérieure occupe à peu près la moitié de la hauteur.

En vue dorsale, la largeur maximale de la carapace est la plus grande derrière la mi-longueur; elle est à peine supérieure à la mi-longueur. L'avant est pointu, l'arrière estompé.

Les caractères internes n'ont pas pu être examinés.

GISEMENTS: Exclusivement dans le Langhien, dans 11 échantillons des deux coupes.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: Krithe aff. producta Brady 1880, dans Bold 1958 (Oligocène au Pliocène du Trinidad), est plus grande, et sa partie antérieure est plus haute. Son bord ventral est aussi moins rectiligne, et l'arrière des mâles moins abrupt.

Krithe sp. (Pl. II, fig. 23)

MATERIEL: 1 valve, du Langhien supérieur de Bricco della Croce (échant. 18).

Un seul individu de cette forme intéressante a été rencontré. Il se distingue des autres espèces, outre par son contour allongé, à bord antérieur assez étroit, par le développement du loculus qui est « virguliforme », se détachant nettement des lignes de contour ventral et postérieur.

MESURES: longueur: 0,74 mm; hauteur: 0,36 mm.

Sous-famille HEMICYTHERINAE Puri 1953 Genre Aurila Pokorny 1955

Aurila sp. (Pl. V, fig. 46)

MATERIEL: 3 carapaces et 1 valve juvénile, du Langhien et Helvétien de Bricco della Croce.

La mauvaise conservation des quatre individus de cette espèce ne permet pas de la définir clairement. On peut juste constater qu'elle doit avoir une surface ponctuée à finement réticulée, à disposition plus ou moins concentrique, avec crêtes longitudinales sur le côté ventral. La forme générale est ovale, relativement peu gonflée, avec une queue large et peu détachée du contour.

MESURES: Longueur: 0,70-0,75 mm; hauteur env. 0,47.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: Aurila punctata (Münster 1830) se distingue par une réticulation plus grossière et par une carapace plus gonflée et plus haute. Aurila cicatricosa (Reuss 1850) lui ressemble au contour, mais possède une surface finement ponctuée.

Genre Urocythereis Ruggieri 1950

Urocythereis sp. (Pl. V. fig. 48)

MATERIEL: une carapace déformée et deux débris, de trois échantillons du Langhien (?) et de l'Helvétien de Bricco della Croce.

Nous ne pouvons donner que peu de renseignements: la forme est assez allongée (longueur 0,82; hauteur 0,40 mm), rectangulaire; surface réticulée, à prédominance longitudino-concentrique.

Genre Bradleya Hornibrook 1953

Bradleya sp. (Pl. V, fig. 47)

MATERIEL: une valve gauche, du Langhien de Bricco della Croce (éch. 12).

Forme générale rectangulaire-allongée. Moitié antérieure au contour irrégulier, ondulé; moitié postérieure aux lignes plus droites. L'arrière forme un triangle isocèle, à angle postérieur très ouvert. Les bords antérieur et postéroventral sont denticulés. La surface est réticulée, aux parois minces formant des fossettes anguleuses, souvent carrées. Les points de jonction des parois sont renforcés et forment de petits tubercules; certaines cloisons s'alignent, donnant des crêtes irrégulières. Les deux quarts médians de la face latérale sont relativement élevés.

Charnière typique du genre. Zone marginale pas visible.

REMARQUES: Bien que les crêtes dorsale et ventrale soient peu développées, les autres caractères semblent justifier l'attribution générique.

Sous-famille trachyleberidinae Sylvester-Bradley 1948 Genre Henryhowella Puri 1956

Henryhowella ruggierii n. sp. (Pl. IV, fig. 39-45)

Nom: en honneur au Prof. Giuliano Ruggieri, auquel nous devons de nombreux travaux sur les Ostracodes tertiaires et quaternaires d'Italie.

HOLOTYPE: Caparace &, pl. IV, fig. 39; n. 1340. Paratypoides: environ 30 carapaces et valves.

LIEU TYPE: Bricco della Croce - Coord. Lat. N. 44°38'30". Long. E. 4°9'.

COUCHE TYPE: Aquitanien supérieur, éch. 2.

Diagnose: Une espèce du genre *Henryhowella* avec les particularités suivantes: bords dorsal et ventral à peu près parallèles; surface mi-échinoïde, mi-réticulée.

MESURES: Q Q longueur 0,67-0,72; hauteur 0,38-0,45

& & longueur 0,75-0,80; hauteur 0,43-0,45.

Les deux derniers stades larvaires: long. autour de 0,50 et 0,60 mm.

DESCRIPTION: Contour rectangulaire-arrondi en vue latérale. L'avant est relativement large, mais régulièrement arrondi. Dans la valve gauche, une oreille antérodorsale bien développée; derrière elle, le contour dorsal se poursuit en ligne presque droite. Le bord ventral est, lui aussi, presque rectiligne, à part une légère incurvation dans la région orale de la valve droite. Les bords sont parallèles ou faiblement convergents vers l'arrière. Celui-ci est subvertical, formant angle avec le bord dorsal, tandis qu'il passe sans angulosité au bord ventral.

L'ornementation consiste en une réticulation régulière, à peu près concentrique; les points de jonction des cloisons portent pour la plupart une épine émoussée. Du reste, on trouve de très nombreuses épines de toutes tailles en plusieurs rangées le long de tous les bords.

La nodosité oculaire, parsemée elle aussi d'épines, est assez bien développée. Le tubercule du champ des adducteurs est saillant. Derrière lui, mais détachè, se trouve le bourrelet médian — très court — des trois bourrelets longitudinaux typiques du genre. Le bourrelet dorsal, formé surtout de verrues et d'épines, suit et surplombe le bord. Le bourrelet ventral commence sous le noeud musculaire, à mi-chemin entre celui-ci et le bord ventral, mais prend fin déjà avant les 4/5 de la longueur totale. Les bourrelets marginaux antérieur et postérieur sont peu développés.

La hauteur maximale, qui dépasse légèrement la mi-longueur, se place très en avant, au niveau de l'oreille antérodorsale.

La valve gauche dépasse la droite aux bords antérodorsal et postérodorsal; ailleurs il y a égalité des deux valves.

En vue dorsale, la carapace est oviforme-étroite, aux extrémités émoussées.

Bord interne et ligne de concrétion coïncident. La zone marginale

antérieure est parcourue d'une quinzaine de vrais canaux radiés; une quinzaine d'autres ont leur ouverture dans de petites tubérosités sur le côté extérieur.

Les empreintes musculaires n'ont pas pu être examinées. La charnière ne présente pas de particularité.

GISEMENTS: Dans une grande partie des échantillons de l'Aquitanien-Langhien-Helvétien de Bricco della Croce et du Langhien du Rio Morra.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: Howella evax (Ulrich & Bassler 1904) du Miocène du Maryland, a des bourrelets médian et subventral plus longs et semble dépourvue de réticulation.

Chez Howella echinata Puri 1956, de l'Eocène supérieur de Caroline, les bourrelets longitudinaux vont également plus loin vers l'arrière.

Genre Buntonia Howe 1935

Buntonia sp.

(Pl. V, fig. 50)

MATERIEL: 2 carapaces — dont une très mal conservée — du Langhien du Rio Morra (éch. 11).

L'espèce est petite (0,47 mm de long, 0,28 mm de haut), avec la partie antérieure largement arrondie, les bords dorsal et ventral presque rectilignes et convergents, l'arrière également arrondi, mais assez étroit et dissymétrique, son point extrême se trouvant plus près du prolongement de la ligne dorsale. Toute la surface est parsemée de tout petits creux, auxquels s'ajoutent ici et là de courtes et fines nervures, plus nombreuses et plus allongées sur le côté ventral. Le tubercule oculaire est petit, allongé. A la mi-longueur, la carapace est légèrement comprimée suivant une ligne verticale; du reste, elle est modérément gonflée, d'avantage vers le ventre où il peut y avoir un léger surplomb. Toutefois, une large partie en avant, correspondant à la zone marginale, reste comprimée.

La valve gauche est un peu plus grande que la droite. En vue dorsale, la partie antérieure forme une quille très marquée. Le sillon subvertical se traduit ensuite par un léger étranglement des faces latérales; la largeur maxima se situe aux 2/3 de la longueur. L'arrière montre également l'amorce d'une quille.

Par transparence, la zone marginale est visible. Bord interne et ligne de concrétion semblent coïncider. La zone de concrétion est très large: 1/5 ou davantage de la longueur du test. Les canaux radiés sont simples, droits et assez nombreux (30 à 35 en avant).

RAPPORTS ET DIFFERENCES: Buntonia giesbrechtii (Müller 1894) (voir aussi Ruggieri 1953 et 1954) peut être de taille semblable, mais possède un bourrelet antéromarginal et des bourrelets longitudinaux nets.

Genre Costa Neviani 1928

Costa sp. (Pl. V, fig. 49)

MATERIEL: une carapace déformée, du Langhien de Bricco della Croce (éch. 12).

Forme subrectangulaire; avant largement et régulièrement arrondi; bords dorsal et ventral plus ou moins rectilignes et légèrement convergents; arrière subvertical, avec angle au milieu. Fortes crêtes marginales et longitudinales; entre ces 3 dernières, réticulation grossière. Crête médiane avec crochet vers le bas sous l'angle antérodorsal.

LONGUEUR: 0,86 mm.

RAPPORTS ET DIFFERENCES: A première vue, cette espèce rappelle le générotype *C. edwardsii* (Roemer 1838). Toutefois, celle-ci est plus allongée, avec l'arrière plus étroit. La crête médiane diffère aussi: elle n'a notamment pas de crochet en avant, mais s'infléchit peu à peu vers le bas.

Sous-famille XESTOLEBERIDINAE Sars 1928 Genre Xestoleberis Sars 1866

Xestoleberis sp. (Pl. V, fig. 51-52)

MATERIEL: 4 carapaces mal conservées, du Langhien de Bricco della Croce.

Assez allongée, avec l'extrémité antérieure presque pointue et l'arrière largement arrondi. Bord ventral rectiligne ou peu concave, bord dorsal courbé, hauteur maxima à peu près aux 2/3 de la longueur. Vu l'état des individus, il est superflu de donner plus de détail.

Sous-famille PSAMMOCYTHERINAE 1938 Genre Psammocythere Klie 1936

Psammocythere? sp. 1. (Pl. V, fig. 53)

MATERIEL: 3 carapaces, du Langhien de Bricco della Croce (éch. 12) et Rio Morra (éch. 11).

En vue latérale, l'espèce est allongée, aux bords dorsal et ventral presque rectilignes, au bord antérieur en forme de demi-cercle. L'arrière est plus étroit, mais également bien arrondi, avec point extrême peu audessous de la mi-hauteur. La hauteur maxima se trouve environ aux 3/5 de la longueur (longueur totale: 0,47-0,49 mm). En vue dorsale, la carapace est fusiforme; l'avant est pointu, l'arrière un peu estompé. La largeur maxima atteint un peu plus d'un tiers de la longueur. La zone marginale est relativement large (en avant: 1/7 de la longueur); bord interne et ligne de concrétion coïncident. Dans la zone antérieure, on peut compter une douzaine de canaux radiés, qui sont simples et rectilignes.

Psammocythere? sp. 2.

(Pl. V, fig. 54)

MATERIEL: une carapace, du Langhien du Rio Morra (éch. 11).

Forme très allongée aux bords longitudinaux parallèles. L'avant du seul individu déborde un peu sur le côté ventral qui ailleurs est régulièrement arrondi; il est possible que ceci ne soit dû qu'à un écrasement. L'arrière est semblable à la sp. 1, mais un peu plus émoussé.

La zone marginale, où bord interne et ligne de concrétion semblent également coïncider, est sensiblement plus étroite, avec une quinzaine de canaux de pores en avant.

LONGUEUR: 0,51 mm.

OSTRACODES	du Langhien-TYPE	
COUPE	Bricco della Croce	Rio Morra
Espèces N° de Collection	Aquitonien L A N G H I E N H E L V E T I E N L S S S S S S S S S S S S S S S S S S	A N 6 H I E N
I N GECHANICO	1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 10 19 20 21 22 23 24 25	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Cytherella postdenticulata n.sp		
Krithe langhiana n.sp.		
Henryhowella ruggierii n.sp.		
Krithe citde n.sp.		
Krithe contracta n. sp		
Cytherella sp.		
Bradleya sp.		
Schizocythere sp.1		
Xestoleberis sp.		
Bairdia sp.		
Urocythereis sp		
Argilloecia sp.		
Aurila sp.		
Costa sp.		
Psammocythere ? sp.1		
Macrocypris sp.		
Krithe sp		
Krausella ?sp.		
Cyamocytheridea ? sp.		
Cushmanidea sp.		
Schizocythere sp. 2	1-2 individue	
Buntonia sp.	a 3-10 a deuteus	
Psammocythere ? sp.2	o Estenti Sers Ostrecodes	

^(*) Les Ostracodes étudiés sont déposés sous les N. 1307 à 1344 dans la collection de l'Institut de Géologie de Milan. Les individus photographiés — à part les holotypes — ainsi que tous les paratypoïdes, ont été laissés dans les cellules originales comportant la faune complète d'un échantillon donné. Pour repérer le numéro de collection, voir la parallélisation avec les numéros d'échantillons sur le tableau de répartition.

BIBLIOGRAPHIE.

- 1. Bold W. A. (1946) Contribution to the study of Ostracoda. Thesis Utrecht.
- 2. IDEM (1958) Ostracoda of the Brasso formation of Trinidad. «Micropaleont. », vol. 4, n. 4, pp. 391-418, New York.
- 3. CITA M. B. and PREMOLI SILVA I. (1960) Pelagic Foraminifera from the type Langhian. Rep. 21st Intern. Geol. Congr., pt. 22, pp. 39-50, Copenhagen.
- Howe H. V. and Law J. (1936) Louisiana Vicksburg Oligocene Ostracoda.
 Louis. Dept. Cons. , Geol. Bull. 7, 96 pp., 6 pls.
- 5. Jones T. R. (1856) A Monograph of the Tertiary Entomostraca of England. «Palaeont. Soc. London», vol. 9, pp. 1-68, London.
- KEY A. J. (1957) Eocene and Oligocene Ostracoda of Belgium. « Mem. Inst. R. Sc. Nat. Belgique », t. 136, 210 pp., 23 pls., Bruxelles.
- 7. Mandelstam M. I. et al. (1958) Nouveaux genres et espèces d'Ostracodes. « Micropaléont. URSS », t. 9, pp. 232-287, pl. 1-6 (tout en russe),
- 8. IDEM (1960) Ostracoda, dans «Principes de paléontologie», vol. Arthropodes, Trilobites, Crustacés. Edit. Scientifiques et techniques de l'Etat (tout en russe).
- Mueller G. W. (1894) Die Ostracoden des Golfes von Neapel. In: Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel. «Staz. Zool. Napoli Monogr. », n. 21, I-VIII, pp. 1-404, tav. 1-40, Berlin.
- MUENSTER G. von (1830) Ueber einige fossile Arten Cupris und Cythere. « N. Jb. Min. », Bd. 1, pp. 60-67, Stuttgart.
- OERTLI H. J. (1958) Les Ostracodes de l'Aptien-Albien d'Apt. « Rev. Inst. Fran. Pétr. », vol. 13, n. 11, pp. 1499-1537.
- 12. Puri H. S. (1956) Two new Tertiary Ostracode genera from Florida. « Journ. Paleont. », vol. 30, n. 2, pp. 274-277, pl. 35-36, Tulsa.
- 13. REUSS A. E. (1850) Die fossilen Entomostraceen des Österreichischen Tertiärbeckens. «Haidingers Naturwiss.», Abh. 3.
- 14. ROEMER F. A. (1838) Die Cytherinen des Molassegebirges. « N. Jb. Min. », Bd. 6, pp. 514-519.
- 15. Ruggieri G. (1953) Età e fauna di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria. «Gior. Geol. », ser. 2ª, vol. 23, pp. 19-170, Bologna.
- 16. IDEM (1954) Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e del Pleistocene italiani. « Atti Soc. It. Sc. Nat. », vol. XCIII, fasc. III-IV, pp. 561-575, Milano.
- 17. TRIEBEL E. (1950) Homöomorphe Ostracoden-Gattungen. «Senckenberg.», Bd. 31, pp. 313-330.
- Ulrich E. O. and Bassler R. S. (1904) Ostracoda. « Maryland Geol. Surv. », Miocene, pp. 98-130.

Riassunto. Viene data la descrizione di 23 specie di Ostracodi — di cui 5 nuove per la scienza — delle serie pelagiche del Langhiano della regione-tipo. Gli Ostracodi sono relativamente poco abbondanti, ma sono illustrativi per questo tipo di facies, con predominanza dei generi Krithe, Cytherella e Henryhowella.

Resumé. Compte-rendu sur 23 espèces d'Ostracodes — dont 5 sont décrites comme nouvelles — des séries pélagiques du Langhien de la région-type. Les Ostracodes sont relativement peu abondants, mais sont illustratifs de ce type de faciès, avec dominance des genres Krithe, Cytherella et Henryhowella.



EXPLICATIONS DE LA PLANCHE I.

(Agrandissement: x 70 environ)

Fig. 1-11 - Cytherella postdenticulata n. sp. Aquitanien, Langhien, Helvétien de Bricco della Croce (B) et Rio Morra (M).

1: B échant. 20.

2, 6, 7, 8, 11: B 18.

4: B 2. 3, 9: B 10.

5, 10: M 2.

1. C de gauche.

VD de l'extérieur.

C de dos.

4 a-c. C de gauche, de droite et de dos, holotype, No. 1339.

VG vue de l'arrière (petites pustules!).

6 a-b. C de gauche et de droite.

VG d'une larve, de l'extérieur.

8 a-b. VG de l'extérieur et de l'intérieur.

VD de l'extérieur.

VG de l'extérieur. 10.

11 a-b. VG de l'intérieur et de l'extérieur.

12. - Cytherella sp. Langhien, Bricco della Croce échant. 10. Fig.

12. C de gauche et de dos.

Abréviations:

C = Carapace

VD = Valve droite

VG = Valve gauche

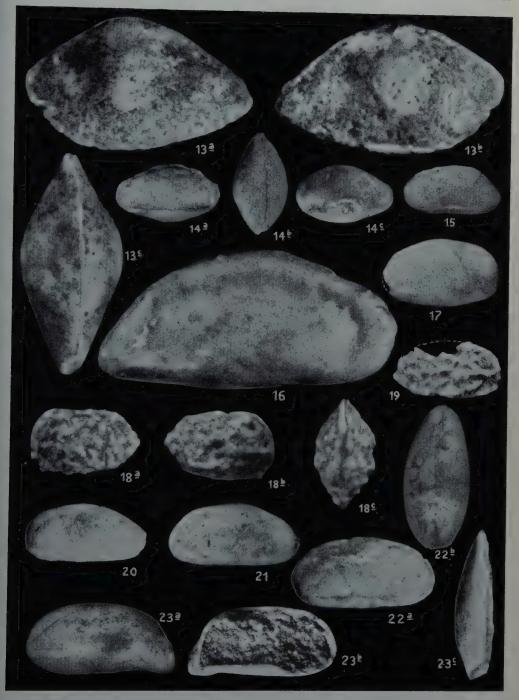
Les numéros sont ceux de la collection de l'Institut de Géologie de Milan.



EXPLICATIONS DE LA PLANCHE II.

(x 70 environ)

- Fig. 13 Bairdia sp. Langhien, Bricco della Croce, échant. 12. 13 a-c. C de gauche, de droite et de dos.
- Fig. 14 Krausella? sp. Langhien, Rio Morra, échant. 9. 14 a-c. C de droite, de dos et de gauche.
- Fig. 15 Argilloecia sp. Langhien, Bricco della Croce, échant. 12. 15. C de gauche.
- Fig. 16 Macrocypris sp. Langhien, Bricco della Croce, échant. 18. 16. C de droite.
- Fig. 17 Cyamocytheridea? sp. Langhien, Bricco della Croce, échant. 19. 17. VD de l'extérieur.
- Fig. 18 Schizocythere sp. 1. Langhien, Bricco della Croce, échant. 12. 18 a-c C de gauche, de droite et de dos.
- Fig. 19 Schizocythere sp. 2. Langhien, Bricco della Croce, échant. 12. 19. VD de l'extérieur.
- Fig. 20-22 Cushmanidea sp. 20, 22 Helvétien de Bricco della Croce, échant. 20; 21 Langhien de Bricco, échant. 19.
 - 20 VD de l'extérieur.
 - 21 VD de l'extérieur.
 - 22 a-b. C de droite et de dos.
- Fig. 23 Krithe sp. Langhien, Bricco della Croce, échant. 18. 23 a-c. VG de l'extérieur, de l'intérieur et de dos.



EXPLICATIONS DE LA PLANCHE III.

(x 70 environ)

Fig. 24-30 - Krithe langhiana n. sp. Langhien et Helvetien de Bricco della Croce.

24: échant. 18.

25, 29, 30: éch. 16.

26: éch. 19.

27, 28: éch. 20.

VG & de l'extérieur.

VG 9 de l'extérieur.

C 9 de droite.

27 a-c. C 9 de dos, de droite et de l'arrière.

C Q de gauche. 28.

C & de droite. 29.

C & de droite, holotype, No. 1343. 30.

Fig. 31-34 - Krithe citae n. sp. Langhien de Bricco della Croce.

31, 33: éch. 10.

32: éch. 16.

34: éch. 12.

31 a-b. C de droite et de dos.

32. C de droite, holotype, No. 1342.

33 a-b. C de droite et de dos.

34. C (9 ?) de droite.

Fig. 35-38 - Krithe contracta n. sp. Langhien de Bricco della Croce (B) et Rio Mor-

ra (M).

35, 37: B échant. 18.

36: B échant. 16.

38: M échant. 10.

35 a-c. C de dos, de droite et de gauche.

36. C de droite.
37 a-c. C de gauche, de droite et de dos.
38. C de droite, holotype, No. 1341.

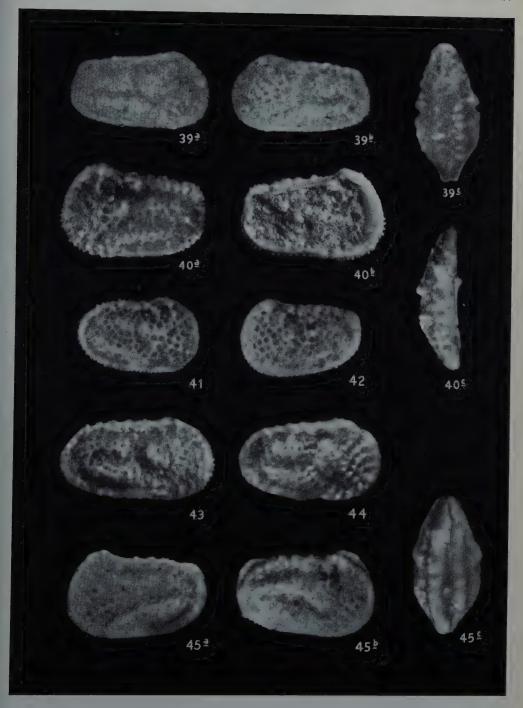


EXPLICATIONS DE LA PLANCHE IV.

(x 70 environ)

- Fig. 39-45 Henryhowella ruggierii n. sp. Aquitanien, Langhien et Helvétien de Bricco della Croce.
 - 39: échant. 2.
 - 40, 41, 42: éch. 10.
 - 43, 44: éch. 20.
 - 45: éch. 25.
 - 39 a-c. C Q de droite, de gauche et de dos, holotype, No. 1340. 40 a-c. VG Q de l'extérieur, de l'intérieur et de dos. 41. VD de l'extérieur, larve. 42. VG de l'extérieur larve (perdue).

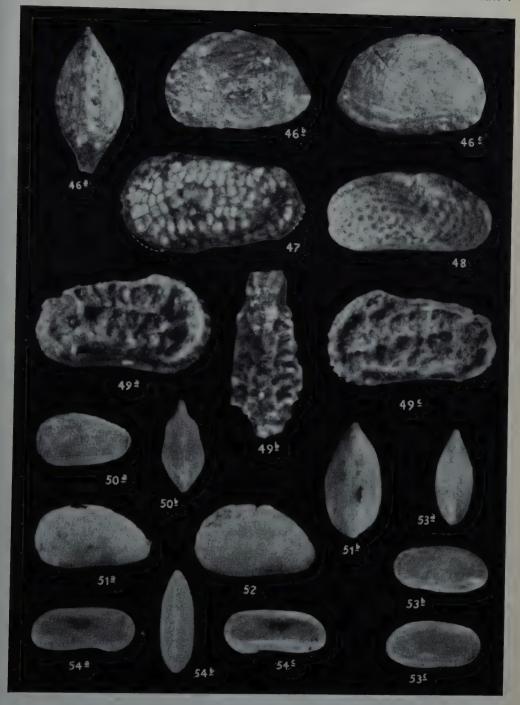
 - 43. VD δ de l'extérieur.
 44. VD φ de l'extérieur.
 45 a-c. C φ de gauche, de droite et de dos.

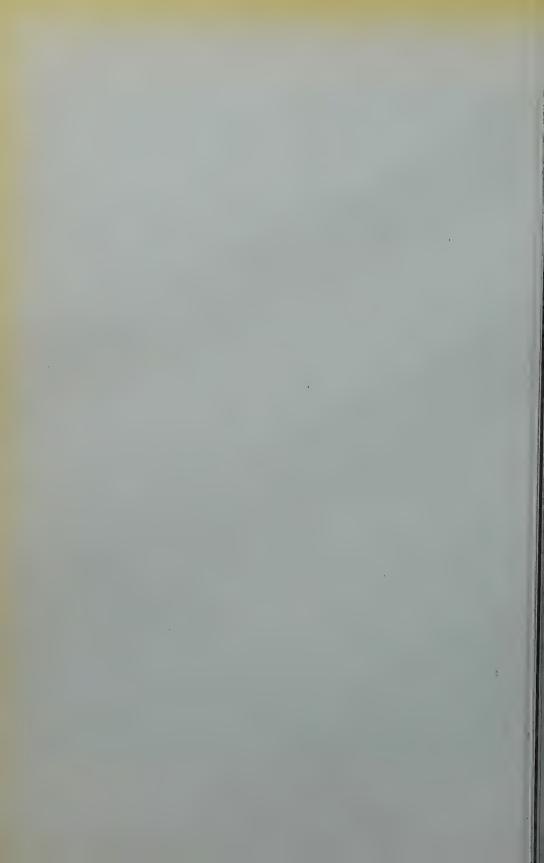


EXPLICATIONS DE LA PLANCHE V.

(x 70 environ)

- Fig. 46 Aurila sp. Langhien de Bricco della Croce, échant. 12. 46. C de dos, de gauche et de droite.
- Fig. 47 Bradleya sp. Langhien de Bricco della Croce, éch. 12. 47. VG de l'extérieur.
- Fig. 48 Urocythereis sp. Helvétien de Bricco della Croce, éch. 20. 48. C de droite (déformée!).
- Fig. 49 Costa sp. Langhien de Bricco della Croce, éch. 12. 49. C de droite, de dos et de gauche.
- Fig. 50 Buntonia sp. Langhien du Rio Morra, éch. 11. 50 a-b. C de gauche et de dos.
- Fig. 51-52 Xestoleberis sp. Langhien de Bricco della Croce, éch. 12. 51 a-b. C de droite et de dos. 52. C de droite.
- Fig. 53 Psammocythere? sp. 1. Langhien du Rio Morra, éch. 11. 53 a-c. C de dos, de gauche et de droite.
- Fig. 54 Psammocythere? sp. 2. Langhien du Rio Morra, éch. 11. 54 a-c. C de droite, de dos et de gauche.





CONTRIBUTO ALLA SISTEMATICA DEGLI OSTRACODI ITALIANI

P. ASCOLI

Elenco di omonimi delle specie di Ostracodi italiani descritti od elencati fino al 1960.

Questo lavoro riporta i primi risultati degli studi sulla stratigrafia degli Ostracodi italiani compiuti sotto la guida del Prof. Henry V. Howe presso il Department of Geology della Louisiana State University di Baton Rouge (La., U.S.A.) dal settembre 1959 al luglio 1960, in qualità di vincitore di una borsa di studio per l'Estero del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Nel corso della compilazione di uno schedario tassonomico-stratigrafico degli Ostracodi italiani, effettuata usufruendo del ricchissimo materiale bibliografico appartenente al Prof. Howe, ci siamo imbattuti in parecchi casi di omonimia. Ritenendo fare cosa utile agli studiosi di ostracodologia italiani ed europei, abbiamo quindi compilato due elenchi di tali omonimi, con i relativi dati bibliografici e le indicazioni delle località e degli orizzonti stratigrafici-tipo delle varie specie.

Il primo elenco riporta i casi di omonimia cosiddetta « oggettiva », il secondo invece quelli di omonimia « soggettiva ». Entrambi gli omonimi oggettivi e soggettivi riguardano specie di Ostracodi di località italiane descritte ed illustrate — o semplicemente elencate — come nuove da parte di autori italiani o stranieri.

Nonostante tutti i controlli effettuati, riteniamo di essere egualmente incorsi in qualche inesattezza, come pure chiediamo venia per alcune lacune che non siamo riusciti a colmare. Saremo particolarmente grati ai colleghi che ci vorranno gentilmente segnalare le une e le altre, offrendoci così la possibilità di correggerle.

Messi in luce i vari casi di omonimia, si tratterà ora di ridenominare

gli omonimi, dopo aver ricampionato le località-tipo e confrontato i topotipi con le collezioni originali — ove esistenti — od in loro mancanza, con la bibliografia. Tale lavoro è in corso e formerà oggetto di una prossima pubblicazione.

Desideriamo qui esprimere la nostra più viva riconoscenza al Prof. Henry V. Howe, Direttore della School of Geology della Louisiana State University, il quale ha messo a nostra completa disposizione la sua biblioteca e le sue collezioni paleontologiche ed è stato sempre, con la massima liberalità, a nostra disposizione per consultazione ed aiuto.

1) Omonimi oggettivi.

DENOMINAZ. ORIGINALE:

Bairdia angulosa Egger 1858 [14] p. 412, tav. 15, f. 10 a-d Miocene: Baviera.

Bairdia reniformis Kirkby 1858 [15] p. 329, tav. 10, f. 13, 13 a Permiano: G. Bretagna.

Cythere bicarinata Brady 1880 [8] p. 70, tav. 16, f. 6 a-d Recente: mari interni Giappone.

Cythere bidentata Bosquet 1852 [2] p. 72, tav. 3, f. 9 a-d Terziario: Dax (Gironda).

Cythere bimamillata Seguenza 1884 [31] p. 265, tav. 2, f. 6
Quaternario: Rizzolo (Sicilia).

Cythere bradyi Norman 1865 [27] p. 15, tav. 5, f. 5-8 Recente: Northumberland.

Cythere calcarata Bosquet 1852 [2] p. 116, tav. 6, f. 3 a-b «Leithakalk»: Nussdorf (Austria) «Tegel»: Grinzing (Austria) Cretaceo medio: Baviera (fide Reuss et Roemer).

Cythere circumdentata Brady 1880 [8] p. 106, tav. 26, f. 2 a-c Recente: lat. 36° 10' N; 13° 28' S long. 178° 0' E; 149° 30' W

OMONIMI:

Bairdia obtusata angulosa Seguenza 1880 [30] p. 324, tav. 17, f. 21 Siciliano (Quatern.): V. S. Giovanni, Monosterace (Reggio Calabria).

Bairdia reniformis Seguenza 1880 [30] p. 362, tav. 17, f. 46, 46 a Quaternario: Bovetto (R. Calabria).

Cythere bicarinata Capeder 1902 [12] p. 6, f. 2 Elveziano: M. Cappuccini (Torino).

Cythere bidentata Capeder 1902 [12] p. 7, f. 4 Elveziano: M. Cappuccini (Torino).

Cythere bimamillata Brady 1886 [9] p. 309, tav. 40, f. 10-12 Recente: Ceylon.

Cythere bradyi Seguenza 1880 [30] p. 289 Astiano (Pliocene sup.): Vito, R. Calabria.

Cythere calcarata Seguenza 1880 [30] p. 193 Pliocene inf.: Gerace (R. Calabria).

Cythere circumdentata Seguenza 1884 [31] p. 180, tav. 2, f. 4
Quaternario: Rizzolo (Sicilia).

Cythere clavigera Brady 1880 [8] p. 109, tav. 23, f. 7 a-d Recente: Port Jackson (Australia).

Cythere elongata Münster 1830 [24] p. 65 Terziario: Regnitzlosau (Bayiera). Cythere clavigera Capeder 1900 [11] p. 62, f. 3 a-c Piacenziano (Pliocene inf.): Rio Torsero-Albenga (Liguria).

Cythere elongata McCoy 1844 [21] p. 166, tav. 23, f. 13 Carbonifero: Irlanda.

Cythere (Bairdia) plebeia elongata Kirkby 1858 [15] p. 325, tav. 10, f. 4-4 a Permiano: G. Bretagna.

Cythere elongata Reuss 1874 [28] p. 154, tav. 28, f. 11 Cretaceo: Germania.

Cythere elongata Seguenza 1880 [30] p. 191 Pliocene inf.: Portigliola (R. Calabria).

Cythere histrix elongata Seguenza 1880 [30]
p. 124
Tortoniano: Benestare (R. Calabria).

Cythere echinata elongata Lienenklaus 1894 [17] p. 196

Terziario: Germania nord-occidentale.

Cythere oblonga eximia Seguenza 1880 [30] p. 362 Quaternario: Bovetto (R. Calabria).

Cythere foveolata Seguenza 1880 [30] p. 324, tav. 17, f. 23 Siciliano (Quatern.): Monosterace (R. Calabria).

Cythere cornuta gibbosa Capeder 1900 [11] p. 65, f. 11 a-b Piacenziano (Pliocene inf.): Arignano (Piemonte), Rio Torsero-Albenga (Liguria).

Cythere radiatopora inornata Seguenza 1880 [30] p. 289 Astiano (Pliocene sup.): Vito, Riace (R. Calabria).

Cythere eximia Bosquet 1854 [11] p. 96, 106, tav. 7, f. 6 a-d Cretaceo: Limburgo.

Cythere foveolata Brady 1880 [8] [supposto anteriore a Seguenza 1880] p. 75, tav. 13, f. 5 a-h Recente: Heard Island, Kerguelen.

Cythere gibbosa Milne-Edwards 1840 [2] p. 408 Recente: Europa.

Cythere inornata McCoy 1844 [21] p. 167, tav. 23, fig. 18 Carbonifero: Irlanda. Cythere mirabilis Brady 1868 [6] p. 415, tav. 29, f. 7-8 Recente: Lumpan Head, Lewis (Scozia). Pleistocene: Scozia. Cythere mirabilis Seguenza 1884 [31] p. 223, tav. 2, f. 4 Quaternario: Rizzolo (Sicilia).

Cythere mirabilis scabra Seguenza 1884 [31] p. 225 Quaternario: Rizzolo (Sicilia).

Cythere quadridentata Baird 1850 [1] p. 173, tav. 21, f. 2 Recente: Boston, Torquai, Arran. Cythere quadridentata Bosquet 1854 [4] p. 90?, 100, tav. 6, f. 12 a-d Cretaceo: Limburgo.

Cythere quadridentata tenuis Seguenza 1880 [30] p. 363 Quaternario: Bovetto (R. Calabria).

Cythere rugosa Münster 1830 [24] p. 63 Terziario: Cassel. Pliocene: Castellarquato (Emilia). Cythere rugosa Seguenza 1880 [30] p. 363, tav. 17, f. 55 Quaternario: Bovetto (R. Calabria).

College in this light the Change

Cythereis triplicata lineata Chapman e Sherborn 1893 [13] p. 348, tav. 14, fig. 5 Cretaceo: Folkestone (Inghilterra). Cythereis lineata G. W. Müller 1894 [23] p. 377, tav. 29, f. 21, 26; tav. 31, f. 25-30, 33 Recente: golfo di Napoli.

Cytheridea foveolata Brady 1868 [5] p. 83, tav. 10, f. 14-15. Recente: Mauritius.

Cytheridea foveolata Seguenza 1880 [30] p. 290, tav. 16, f. 49-49 a Astiano (Pliocene sup.): Gallina, Valanidi (R. Calabria).

Cytheridea similis Brady 1869 [5] p. 147, tav. 14, f. 19 Recente: G. Guascogna. Cytheridea similis Seguenza 1880 [30] p. 193, tav. 14, f. 20-20 a Pliocene inf.: Terreti, Nasiti (R. Calabria).

Cytheropteron caudatum Lienenklaus 1894 [17] p. 250, tav. 17, f. 8 Miocene: Germania. Cytheropteron caudatum Namias 1900 [25] p. 110, tav. 15 (II), f. 28-29 Quaternario: M. Mario-Farnesina (Roma).

Cytheropteron rhomboideum Brady 1868 [5] p. 65, tav. 8, f. 10-12

Recente: Giava.

Cytheropteron rhomboideum Seguenza 1885 [31] p. 215, tav. 3, f. 5 Quaternario: Rizzolo (Sicilia).

Cytherura alata Lienenklaus 1894 [17] [anteriore di alcuni mesi al Müller secondo Van den Bold 1957, p. 950] p. 241, tav. 16, f. 10

Cytherura alata G. W. Müller 1894 [23] p. 288, tav. 18, f. 1, 7, 8; tav. 19, f. 9 Recente: golfo di Napoli.

Oligocene sup.: Germania nord-occid.

Cytherura calcarata Seguenza 1885 [32] p. 76, tav. 2, f. 5 Recente: Messina.

Cytherura neglecta G. W. Müller 1894 [23] p. 290, tav. 8, f. 14, 18; tav. 32, f. 38 Recente: golfo di Napoli.

Cytherura producta microptera Seguenza 1880 [30] p. 365 Quaternario: Reggio Calabria.

Cytherura reticulata Lienenklaus 1894 [17] [anteriore di alcuni mesi al Müller secondo Van den Bold 1957, p. 950] p. 242, tav. 16, f. 11 a-b Oligocene sup.: Germania.

Cytherura sulcata G. W. Müller 1894 [23] p. 297, tav. 17, f. 4, 10; tav. 19, f. 19 Recente: golfo di Napoli.

Loxoconcha avellana mediterranea Seguenza 1885 [31] p. 57 Quaternario: Rizzolo (Sicilia).

Xestoleberis compressa Seguenza 1885 [32] p. 45, tav. 2, f. 3 Recente: Messina Quaternario: Rizzolo (Sicilia).

Xestoleberis obtusa Lienenklaus 1900 [19] p. 533, tav. 21, f. 8 Oligocene inf.: Germania. Cytherura calcarata Neviani 1906 [26] p. 208, f. 14 nel testo Pleistocene: Carrubare (Calabria).

Cytherura neglecta Lienenklaus 1896 [18] p. 201 Miocene: Baviera.

Cytherura microptera Seguenza 1885 [31] p. 161, tav. 3, f. 2 Quaternario: Rizzolo.

Cytherura reticulata G. W. Müller 1894 [23] p. 298, tav. 17, f. 12-13; tav. 19, f. 17 Recente: golfo di Napoli.

Cytherura sulcata Lienenklaus 1905 [20] p. 55, tav. 4, f. 29 Oligocene medio-sup.: Germania.

Loxoconcha mediterranea G. W. Müller 1894 [23] p. 347, tav. 36, f. 33-42; tav. 29, f. 3, 10 Recente: golfo di Napoli.

Xestoleberis compressa Brady 1898 [10] p. 442, tav. 46, f. 10-19 Recente: Nuova Zelanda.

Xestoleberis obtusa Klie 1942 [16] p. 199, f. 1-8 nel testo Recente: Rovigno, Spalato (Adriatico).

2) Omonimi soggettivi.

DENOMINAZ. ORIGINALE:

Cypridina ornata Bosquet 1847 [2] p. 21, tav. 4, f. 3 a-f Cretaceo: Maastricht.

= Cythereis ornata (Bosquet) secondo Staring 1860 p. 362 Cretaceo: Olanda.

Cytherina laevigata Roemer 1841 [29] p. 104, tav. 16, f. 20 Cretaceo: Germania. OMONIMI:

Cythereis ornata G. W. Müller 1894 [23] p. 369, tav. 29, f. 20; tav. 31, f. 13; tav. 36 f. 18 Recente: golfo di Napoli.

= Cytherideis laevigata (Roemer) secondo Reuss 1874 p. 150, tav. 2?, 28, f. 1-3 Cretaceo: Sassonia. Cytherideis laevigata Neviani 1906 [26] p. 212, f. 18 nel testo Pleistocene: Carrubare (Calabria).

BIBLIOGRAFIA.

- 1. BAIRD W. (1850) The natural history of the British Entomostraca. « Roy. Soc. London », vol. VIII, pp. 1-364, tav. 1-36, London.
- 2. Bosquet J. (1847) Description des Entomostracés fossiles de la Craie de Maestricht. « Mém. Soc. Roy. Sci. Liège », vol. 4, 28 pp., 4 tav., Liège.
- 3. IDEM (1852) Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. « Mém. Acad. Roy. Sci. Lett. Belgique », vol. 24, 142 pp., 6 tav., Bruxelles.
- 4. IDEM (1854) Monographie des Crustacés fossiles du terrain Crétacé du Duché Limbourg. « Mém. Comm. descr. carte géol. Néerl. », vol. 2, Haarlem.
- 5. Brady G. S. (1867-1871) In: «Les fonds de la mer», vol. 1, cap. 13-24, 26, 28-33; vol. 2, cap. 2-5, 12-16.
- 6. IDEM (1868) A Monograph of the Recent British Ostracoda. « Linn. Soc. London Trans. », vol. 26, pp. 353-495, tav. 23-41, London.
- 7. IDEM (1878) A Monograph of the Ostracoda of the Antiverp Crag. « Zool. Soc. London Trans. », vol. 10, pp. 379-409, tav. 62-69, London.
- 8. IDEM (1880) Report on the Ostracoda dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. «Rep. Sci. Results Voy. H.M.S. Challenger », Zool., vol. 1, parte 3, pp. 1-184, tav. 1-44, London.
- 9. IDEM (1886) Notes on Entomostraca collected by Mr. A. Haly in Ceylon. «Linn. Soc. London Journ.», vol. 19, pp. 293-371, tav. 12-21, London.
- 10. IDEM (1898) On new or imperfectly known species of Ostracoda, chiefly from New Zealand. Zool. Soc. London Trans., vol. 14, parte 8, pp. 429-452, tav. 43-47, London.
- 11. CAPEDER (1900) Contribuzione allo studio degli Entomostraci dei terreni pliocenici del Piemonte e della Liguria. «Atti R. Accad. Sci. Torino», vol. 35, pp. 60-73, 1 tav., Torino.
- IDEM (1902) Contribuzione allo studio degli Entomostraci Ostracodi dei terreni miocenici del Piemonte. « Atti R. Accad. Sci. Torino », vol. 37, pp. 5-18, 1 tav., Torino.
- 13. CHAPMAN F. & SHERBORN C. D. (1893) On the Ostracoda of the Gault of Folkstone. « Geol. Mag. », 3, vol. 10, pp. 345-349, tav. 14, London.
- EGGER J. C. (1858) Die Ostrakoden der Miozän-Schichten bei Ortenburg in Nieder-Bayern. « Neues Jahrb. Min. Geol. Pal. », pp. 403-443, tav. 14-19, Stuttgart.
- 15. Kirkby J. W. (1858) On Permian Entomostraca from the fossiliferous limestone of Durham. « Ann. Mag. Nat. Hist. London », ser. 3, vol. 2, n. 11, pp. 317-330, tav. 10, London.
- KLIE W. (1942) Adriatische Ostracoden. « Zool. Anseiger », vol. 138, pp. 67-73, 85-89, 197-210. 20 fig. nel testo, Leipzig.
- 17. LIENENKLAUS E. (1894) Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. « Z. Dtsch. Geol. Gesell. », vol. 46, pp. 158-268, tav. 13-18, Berlin.
- 18. IDEM (1896) Die Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg in Nieder-Bayern. « Sitz. Ber. Bayer. Akad. Wiss. », vol. 26, 1, pp. 183-207, München.
- IDEM (1900) Die Tertiär Ostrakoden des mittleren Norddeutschlands. « Z. Dtsch. Geol. Gesell. », vol. 52, pp. 497-550, tav. 19-22. Berlin.
- 20. IDENI (1905) Die Ostrakoden des Mainzer Tertiärbeckens. « Ber. Senckenberg. Naturf. Gesell. », pp. 3-67, tav. 1-4, Frankfurt a. M.
- 21. Mc Coy F. (1844) A synopsis of the characters of the Carboniferous Limestone

- fossils of Ireland. « Dublin Univ. Press. », pp. 5-207, tav. 1-27, 34 fig. nel testo. Dublin.
- MILNE-EDWARDS H. (1840) Histoire naturelle des Crustacés, etc., vol. 3, pp. 393-410, 1 tav., Paris.
- MÜLLER G. W. (1894) Die Ostracoden des Golfes von Neapel unter der angrenzenden Meeresabschnitte. In: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. «Staz. Zool. Napoli Monogr.», n. 21, I-VIII, pp. 1-404, tav. 1-40, Berlin.
- 24. MÜNSTER G. von (1830) Über einige fossile Arten Cypris und Cythere. « Neues Jahrb. Min. Geol. Pal. », pp. 60-67, Stuttgart.
- 25. Namias I. (1900) Ostracodi fossili della Farnesina e Monte Mario. « Palaeont. Italica », vol. 6, pp. 79-114, tav. 14-15, Pisa.
- Neviani A. (1906) Ostracodi delle sabbie post-plioceniche di Carrubare (Calabria). «Boll. Soc. Geol. Ital. », n. 25, pp. 181-216, 20 figg., Roma.
- NORMAN A. M. (1865) Report of the Crustacea dredged off the coast of Northumberland and Durham. « Nat. Hist. Soc. North. Durham Trans. », vol. 1, pp. 12-29, tav. 5-7.
- 28. REUSS A. E. (1874) Die Foraminiferen, Bryozoen und Ostracoden des Pläners. « Palaeontogr. », vol. 20, 2, pp. 73-157, tav. 20-28, Cassel.
- 29. ROEMER F. A. (1841) Die Versteinerungen des norddeutschen Kreide-Gebirges. 145 pp., 16 tav., Hannover.
- 30. Seguenza G. (1880) Le formazioni terziarie della provincia di Reggio Calabria. « Atti R. Accad. Lincei, Classe Sci. Fis. Mat. Nat. », Memorie, vol. 6, pp. 3-443, tav. 4-17, Roma.
- 31. IDEM (1883-1886) Il Quaternario di Rizzolo. «Il Naturalista Siciliano, Giornale di Scienze Naturali», anno 1883, pp. 182-185, 199-204, 223-229, 256-259; anno 1884. pp. 16-22, 48-51, 67-71, 115-118, 141-145, 179-183, 223-227, 262-266, 287-291, 308-311, 349-352; anno 1885, pp. 33-37, 55-59, 116-120, 157-162, 204-218, 250-251, 295-298; anno 1886, pp. 22-24, 123-127, 149-152, 166-167, 186-188, 238-240; con 4 tav., Palermo.
- 32. IDEM (1883-1886) Gli Ostracodi del porto di Messina. « Il Naturalista Siciliano, Giornale di Scienze Naturali », anno 1883, pp. 284-288; anno 1884, pp. 39-42, 75-78, 124-128, 149-152, 186-189, 233-257, 319-322; anno 1885, pp. 44-48, 76-79, 110-112; anno 1886, pp. 57-61; con 2 tav., Palermo.
- 33. TERQUEM M. O. (1878) Les Foraminifères et les Entomostracés Ostracodes du Pliocène supérieur de l'isle de Rhodos. « Mém. Soc. Géol. France », sèr. 3, vol. 1, 135 pp., 19 tav., Paris.

Summary. List of homonyms of the Italian Ostracode species described or listed until 1960.

The first results of the studies on Stratigraphy of the Italian Ostracoda carried on by the writer in 1959 and 1960 under the direction of Prof. Henry V. Howe at the Geology Department of Louisiana State University of Baton Rouge (La., U.S.A.), are here presented.

While making a taxonomic-stratigraphic card-catalogue of the Italian Ostracoda, taking advantage of the rich bibliographic collections of Prof. Howe, we observed many cases of homonimy. Hoping to be helpful to anyone is studying Italian and European Ostracoda, we made two list of these homonyms. These lists comprise the references belonging to each species as well as their type-localities and type-levels. A complete bibliography follows at the end.

The first list concerns the so called «objective homonyms», the second one the «subjective homonyms». Both objective and subjective homonyms belong to the Ostracode species of Italian localities described and illustrated or simply listed as new by Italian and Foreign Authors.

Notwithstanding all our checkings, we suppose to have made some incorrectnesses. We apologize also for some data that we were unable to complete: we will be grateful to anyone who would be kind enough to let us know both, giving us that way the opportunity to correct them.

52 P. Ascoli

Having made known these cases of homonimy, we are going now to sample the above mentioned type-species in their type-localities and to compare them with the original collections or with the original drawings, where the collections are missing. After that, it will be possible to rename the homonyms.

We wish to express our deepest gratitude to Prof. Henry V. Howe, Director of the School of Geology of Louisiana State University, who gave us the opportunity to take advantage of his unvaluable bibliographic equipment and was always at our complete disposal for consultation and help.

(N.B.: in the Italian text, p-pp. = page, tav. = plate, f. = figure, inf. = lower, medio = middle, sup. = upper).

SULLA POSSIBILITA' DI DETERMINAZIONE DI PINUS "MUGO,, E PINUS "SILVESTRIS,, IN POLLINI FOSSILI DELLA TORBIERA DI FONTEGHE (COLLI EUGANEI)

I. NEVIANI

Introduzione.

I vegetali sono i migliori indicatori delle condizioni climatiche, idrologiche, pedologiche del loro *habitat*. Queste circostanze sono talmente specifiche per certi vegetali in particolare e per la copertura vegetale nel suo insieme che i climi sono caratterizzati dai tipi della loro vegetazione.

Le zone naturali del paesaggio sono egualmente definite dai caratteri della copertura vegetale. Lo stato attuale degli studi ci permette di stabilire il paesaggio vegetale grazie alla comparazione degli spettri studiati con una tavola d'insieme degli spettri sporo-pollinici attuali di differenti zone topografiche.

Una tale interpretazione permette di comparare le condizioni fisicogeografiche, specialmente climatiche, dell'epoca della sedimentazione dei depositi studiati con quelli esistenti attualmente su un'area tanto vasta quanto una zona corrispondente ad un paesaggio vegetale.

Nel presente lavoro è stata presa in considerazione e discussa la possibilità di determinazione specifica di granuli pollinici di *Pinus "mugo"* e *Pinus "silvestris"* applicando il metodo statistico. Le sole caratteristiche strutturali della membrana (sporoderma) dei granuli appartenenti a questo genere, non offrono, in molti casi, elementi sufficienti per una diagnosi specifica.

I. Neviani

Il granulo pollinico delle Gymnospermae.

Oggetto delle nostre ricerche sono i pollini di alcune specie del genere *Pinus*: *Pinus* "mugo" e *Pinus* "silvestris". Vorremmo prima riassumere alcune nozioni sui pollini delle *Gymnospermae*, onde familiarizzare il lettore con gli elementi essenziali di questo tipo di granulo pollinico.

Ciascun granulo risulta costituito:

- a) o del solo corpo pollinico sferico, senza sacche aerifere, come nelle Araucariaceae, Cephalotaxaceae, Cupressaceae, Taxaceae, Taxodiaceae e nei generi Larix e Pseudotsuga della famiglia delle Pinaceae (fig. 1);
- b) o del solo corpo pollinico ellissoidale od ovale, senza sacche aerifere, come nelle Cycadaceae, Ephedraceae, Ginkgoaceae, Welwistchiaceae (fig. 2);
- c) o di un corpo ellissoidale e sacche aerifere (fig. 3).

Per «lato prossimale» del granulo pollinico, intendiamo il lato orientato verso l'interno della tetrade della cellula madre e corrispondente al «lato interno» di Kozo-Poliansky, o al «lato dorsale» di Wodehouse (fig. 6).

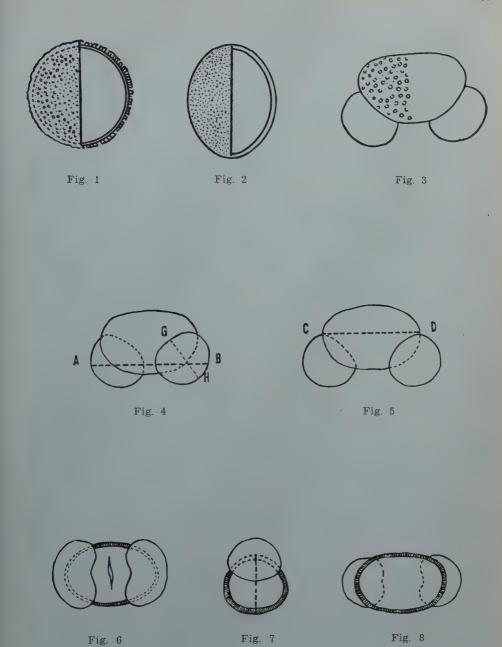
Per «lato distale» intendiamo quello orientato verso l'esterno della cellula madre e corrispondente al «lato esterno» di Kozo-Poliansky, o al lato dorsale di Wodehouse (fig. 8).

Sul lato distale si nota un solco a doccia (colpus), o, raramente, un poro. Solco o poro stanno ad indicare la zona germinale, cioè la zona di fuoruscita del tubulo pollinico (1).

Tranne che nei pollini di Welwitschia, in corrispondenza di tale solco l'esina (vedere avanti) si assottiglia notevolmente per cui attraverso questa zona avverrebbero più facilmente gli scambi di umidità tra il protoplasma pollinico e l'ambiente esterno. Le labbra di tale solco, in un polline allo stato di secchezza, tendono ad avvicinarsi per invaginazione dell'esina in seguito a disidratazione dei colloidi protoplasmatici: in presenza di umidità tendono invece ad allontanarsi.

Tale solco, che appare filogeneticamente per la prima volta nelle Cordaites, è presente sul lato distale del polline delle forme attuali delle Cycadaceae, Ginkgoaceae, Pinaceae, Podocarpaceae, Welwitschiaceae, ma assume il massimo sviluppo nelle Bennettitales. Esso può avere forma va-

⁽¹⁾ Il polline delle *Gymnospermae* obbedisce alla legge di Ficher (1890) secondo la quale in un granulo pollinico che non ha alcuna zona con caratteristiche particolari atte a facilitare la germinazione, questa avviene sempre in corrispondenza del contatto dei granuli nella tetrade.



Figg. 1-8 - Schemi illustranti la struttura del granulo pollinico delle Gymnospermae.

56 I. Neviani

ria: nelle *Pinaceae* è allungato e stretto, nelle *Cycadaceae* è ellittico, in *Podocarpus* è triangolare, in *Taxus* manca, le sue funzioni sembrano egualmente assolte da un'area ad esina molto fine.

Più raramente, abbiamo detto, nel polline delle *Gymnospermae* si riscontrano dei pori. Ad esempio, nella famiglia delle *Taxodiaceae* questi sono presenti in corrispondenza di sopraelevazioni appena accentuate dell'esina.

Prima di parlare degli elementi fondamentali che, oltre al corpo pollinico entrano nella costituzione morfologica del granulo, 'vorremmo accennare alla struttura della membrana che l'avvolge. In essa distinguiamo:

a) un involucro esterno o esina, elastico, assai resistente ad ogni sorta di alterazione chimica, ma non alla ossidazione. La sua struttura è abbastanza eterogenea, per cui può risultare costituita di due strati: l'ectoe l'endoesina, od anche di tre strati: ecto-meso-endoesina, come nelle Pinaceae e nelle Podocarpaceae. La scultura dell'esina è data invece da formazioni discontinue tipo: fossette, granulazioni, escrescenze più o meno appiattite in superficie, reticoli talora elaboratissimi, spine, ecc., presenti sulla sua superficie.

Per studiare la struttura dell'esina occorrono forti ingrandimenti e l'immersione;

b) un involucro interno o entina, di sostanza chiara, traslucida, che si rigonfia fortemente con l'acqua, poco resistente ad ogni trattamento chimico e all'ossidazione, per cui non si riscontra allo stato fossile. Nei granuli pollinici ad entina piuttosto spessa, allorchè si trovano in un mezzo umido o quando vengono trattati con alcali, questa si rigonfia notevolmente tendendo a far lacerare l'esina.

Podocarpaceae e Pinaceae presentano un'entina sottile ed un'esina spessa, per cui si riscontrano meglio conservati allo stato fossile; nei generi: Larix. Pseudotsuga e Gnetum l'entina è circa tre volte più spessa dell'esina; nelle Cupressaceae, Taxodiaceae, Taxaceae, l'esina è sottile, mentre l'entina è piuttosto spessa occupando più della metà della massa del corpo pollinico.

Nei pollini di *Cedrus* e di *Abies*, sembra esistere una certa relazione tra i sedimenti più antichi e lo spessore dell'esina, nel senso che, nell'evoluzione del loro granulo pollinico, si nota una tendenza all'assottigliamento di questo involucro.

Le « sacche aerifere », o « vesciculae aeriferae » sono delle espansioni dell'ectoesina, situate dall'una e dall'altra parte del corpo pollinico e se-

parate strutturalmente da questo, per l'interposizione dell'entina. Il loro numero è compreso tra due e sei. Se hanno forma semisferica il loro contorno è semicircolare, ma se sono più grandi di una semisfera, il
loro contorno supera la semicirconferenza. Questo particolare ha molta
importanza nella distinzione dei due sottogeneri in cui Gerasimov
(1930), ha cercato di suddividere il genere *Pinus*. Ne consegue che il granulo pollinico, sia visto dal lato distale che da quello prossimale, sembra schematicamente costituito da tre cerchi: due stanno a rappresentare il contorno delle sacche aerifere, quello centrale il contorno del
corpo pollinico (figg. 6-8).

La «calotta», o «discus», o «bouclier», o «disque», è un ispessimento dell'esina del lato prossimale del corpo del granulo pollinico ed è caratteristica delle *Pinaceae* e delle *Podocarpaceae*. La determinazione dell'esina del corpo delle calotte potrebbe rappresentare un buon carattere sistematico: in *Pinus* e in *Picea*, essa presenta un'ornamentazione a granulazioni stipate, in *Cedrus* e in *Keteleeria* delle venature sinusoidali sembrano staccarsi su di un fondo a granulazione fitta; in *Abies*, reticoli di venature sinusoidali s'intrecciano tra loro. Soltanto nel genere *Cedrus* la stessa configurazione dell'esina della calotta si continua nelle sacche aerifere, mentre nella maggior parte dei generi le due zone si distinguono nettamente. In *Picea complanata*, in particolare, una stessa configurazione dell'esina del corpo pollinico e delle sacche, può far pensare ad un granulo pollinico a tre sacche.

La calotta, vista in sezione secondo un piano passante per i poli del granulo e per le sacche, si presenta come una « cresta », il cui spessore più o meno cospicuo, è naturalmente, in relazione allo spessore dell'esina della calotta; ne abbiamo esempi nei granuli pollinici dei generi *Cedrus* ed *Abies.* Wodehouse ritiene che la cresta sia dovuta agli elementi sculturali dell'esina, i quali, congiungendosi o saldandosi tra loro all'estremità esterne, simulerebbero un irreale spessore effettivo di tale elemento strutturale.

Nella presente nota prenderemo in considerazione soltanto gli elementi per la determinazione dei pollini del genere *Pinus*, della famiglia delle *Pinaceae* (classe *Coniferales*).

I granuli pollinici di tutte le 80 specie circa che questo genere sembra comprendere, risultano costituiti:

a) di un corpo pollinico a contorno più o meno ovale od ellissoidale, il cui diametro maggiore oscilla tra 45 e 65 micron;

b) di due sacche aerifere, situate in posizione latero-distale sul corpo stesso.

Gerasimov (1930) ammette l'esistenza di due «tipi» fondamentali di sacche aerifere, descritte poi da da Rudolph (1935): il «tipo haploxylon» ed il «tipo silvestris».

Nel «tipo haploxylon» le sacche aerifere hanno la forma di semisfere, per cui il loro contorno è semicircolare; non si distingue nettamente la loro linea d'inserzione sul corpo pollinico, perchè passa insensibilmente su di questo. Pure la cresta passa insensibilmente sui sacchi aeriferi ed è più larga in prossimità della base dei sacchi, dove si presenta pure ondulata. L'esina delle sacche è reticolata e vi si notano maglie grossolane e maglie più fini; queste ultime scompaiono abbassando l'obiettivo. Ne sono esempi: Pinus cembra, Pinus pence, ecc. (fig. 4).

Nel «tipo silvestris» le sacche sono più grandi di una semisfera, per cui il loro contorno supera la semicirconferenza. Ne consegue che la linea del loro attacco al corpo pollinico è inferiore al diametro, per cui le sacche risultano nettamente separate dal corpo pollinico. Pinus silvestris, Pinus banksiana, Pinus montana, ecc., cioè tutte le specie del sottogenere Diploxylon, nonchè pochi rappresentanti del sottogenere Haploxylon, sono esempi rappresentativi (fig. 5).

Come dianzi abbiamo accennato, nella misurazione dei granuli pollinici si possono considerare:

- a) il diametro maggiore dell'intero granulo pollinico (rappresentato dal segmento AB nella fig. 4), che nel genere *Pinus* oscilla tra 60 micron in *P. banksiana* e 105 micron in *P. pinaster*, *P. ponderosa*, ecc. Nel presente lavoro, però, non vi abbiamo attribuito valore sistematico;
- b) il diametro maggiore del solo corpo pollinico (corrispondente al segmento CD della fig. 5);
- c) il diametro minore del corpo pollinico, che corrisponde all'asse polare del granulo, cioè alla distanza massima tra il lato prossimale e quello distale ed oscilla tra i 30 ed i 60 micron (segmento EF della fig. 7);
- d) l'altezza dei sacchi aeriferi (rappresentata dal segmento GH della fig. 4), che è compresa tra 24 e 50 micron.

Nei granuli pollinici rotondeggianti od ellissoidali fossili, senza sacche aerifere, si misura il solo asse maggiore.

Considerazioni ecologiche, geografiche e stratigrafiche sul gen. Pinus.

Abbiamo detto che il genere *Pinus* comprende 80 specie circa. Sono alberi o più raramente arbusti. Scarsamente esigente per quanto riguarda il suolo, cresce in condizioni climatiche diverse. Esso concorre largamente a caratterizzare il paesaggio vegetale di tutto l'emisfero nord: *Pinus picea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, nell'orizzonte litoraneo; *P. silvestris*, *P. nigra*, in quello montano e submontano delle Alpi; *P. cembra* e *P. mugo*, in quello montano superiore; *P. nigra*, *P. laricio*, *P. heldreichii*, *P. pumilio*, nell'orizzonte montano degli Apennini e delle isole. Nelle zone tropicali è invece limitato alle stazioni di montagna. Dalle regioni artiche ai tropici le diverse specie sono distribuite dal livello del mare a 4000 m. Tutte le specie tranne una: *Pinus "merkusii"*, che supera appena l'equatore a Sumatra, sono presenti nell'emisfero nord. I paesi più ricchi in differenti specie sono: la California, il Messico, la Cina; in Africa non esistono pini tranne che ad Aleppo ed una specie nelle Isole Canarie.

Al presente è impossibile indicare il centro d'origine del genere; solo possiamo supporre che gli altipiani tropicali, ove esiste una grande varietà di specie, siano dei centri secondari di irradiamento. Tale varietà è dovuta a condizioni geografiche e climatiche che inducono la comparsa di mutanti e favoriscono l'ibridazione.

Resti fossili di *Pinus* si riscontrano in moltissime regioni dell'emisfero nord a partire dal Giurese, ma probabilmente era già comparso nel Paleozoico. Non si ha notizia di resti fossili di *Pinus* nell'emisfero sud.

Sembrerebbe essere più antico il sottogenere *Haploxylon*, in quanto se ne riscontrano pollini, abbastanza abbondantemente, in terreni del Mesozoico e del Terziario. Di gran lunga più rari sono i pollini del sottogenere *Diploxylon*, che invece predominano nei depositi quaternari di tutta l'Europa.

Metodi e tecniche fisico-chimiche di preparazione dei campioni.

a) Trattamento dei campioni di materiale pollinico fresco.

Per stabilire i valori numerici delle entità morfologiche prese in considerazione nell'applicazione del metodo statistico in questa ricerca, siamo ricorsi all'analisi di campioni di polline fresco. Evidentemente la necessità più sentita era quella di trovare il modo di fare rigonfiare i pollini di materiale fresco o d'erbario nelle stesse proporzioni in cui si rigonfiano quelli fossili durante trattamento con la soluzione alcalina. In

60 I. Neviani

un primo tentativo, si sono fatti bollire i campioni di materiale fresco pure in una soluzione di soda o potassa caustica al 10 %. Trattandosi di polline di *Pinaceae* (poichè la durata del tempo di ebollizione nell'alcale è in relazione allo spessore e alla consistenza dell'esina, della sua composizione chimica, della presenza di essenze, ecc.), la durata del trattamento è stata di 3 minuti. Un secondo tentativo ha visto il trattamento dei campioni di polline fresco con acido solforico al 50 % per alcuni minuti. Durante l'ebollizione, l'acido solforico penetrando attraverso l'esina, distrugge le sostanze protoplasmatiche e con un processo rapido di carbonizzazione rende più scura l'esina, mettendone in evidenza le sculture. In tal modo dopo solo 3-5 minuti i pollini hanno un aspetto che ricorda molto quello degli esemplari fossili.

Successivamente si tentò il trattamento con una miscela di 9 parti di anidride acetica e di 1 parte di acido solforico concentrato. Si iniziò il riscaldamento del campione dalla temperatura ambiente portandolo sino alla temperatura di ebollizione in un bagnomaria, indi si lasciò raffreddare procedendo successivamente alla centrifugazione ed al lavaggio ripetuto del residuo organico in acqua.

Alla fine si preferì, però, trattare i campioni con una miscela in parti uguali di acqua distillata, alcole e glicerina per alcuni minuti. Dopo qualche giorno il rigonfiamento dei granuli pollinici può ritenersi completo ed i preparati possono essere montati con le solite tecniche. Con questo metodo il rigonfiamento è stato regolare e non eccessivo, per cui lo si è ritenuto il più vantaggioso allo scopo prefisso.

b) Trattamento dei campioni di materiale fossile.

Il materiale di ricerca proviene da un deposito lacustre sito in località Fonteghe, presso Arquà Petrarca (colli Euganei) (1). Si tratta di un deposito costituito per la maggior parte di sedimenti minerogeni, ma, nella sua parte superiore, vi si riscontrano anche livelli torbosi. Questi tuttavia non sono stati esaminati, perchè già presi in considerazione da Lona in lavori precedenti.

Per il prelievo dei campioni, trattandosi di materiale molto consistente, ci si è valsi di una sonda a camera chiudibile, colla quale si sono potuti estrarre campioni a livelli di 15 in 15 cm, in modo da ottenere un profilo completo del deposito. Dalle carote estratte si è tolto cir-

⁽¹⁾ Tale deposito è stato studiato in tutto il suo complesso dal Prof. F. Lona, che ne ha tratto dettagliate deduzioni palinologiche, paleobotaniche e paleoclimatiche. (I depositi lacustri euganei: archivio paleontologico del tardo glaciale e del periodo postglaciale. « Mem. Biogeografia Adriatica », vol. V, 1957).

ca 1 cc di torba per ogni livello considerato, prestando particolare attenzione nel togliere tutta la parte più esterna, in quanto questa potrebbe contenere pollini non caratteristici di quel livello, essendo potuta venire in contatto, nell'estrazione, con l'ambiente esterno.

I campioni sono stati dapprima trattati con acido cloridrico diluito al 15 %, a freddo, onde eliminare completamente i carbonati. Il miscuglio contenente i cloruri in soluzione ed il materiale non intaccato dall'acido cloridrico è stato, campione per campione, centrifugato e lavato più volte con acqua. Successivamente i residui sono stati sottoposti all'azione dell'acido fluoridrico al 70 %, a freddo, in capsule di materia plastica (cloruro di polivinile) per 48 ore, poi diluiti con acqua, centrifugati e lavati più volte. Sappiamo infatti che l'acido fluoridrico presenta il vantaggio di sciogliere il quarzo contenuto nelle sabbie ed i composti silicei delle argille, mentre lascia inalterata la sostanza organica che costituisce lo strato esterno della membrana che forma l'involucro protettivo del granulo pollinico o della spora.

Si è reso necessario il precedente trattamento all'acido cloridrico per evitare che, essendo i campioni lievemente calcarei, l'acido fluoridrico desse con questi fluoruri di calcio difficilmente solubili.

Durante il trattamento di un campione contenente silice con acido fluoridrico si formano dei sali e dei composti insolubili in acqua, ma solubili in acido cloridrico diluito al 15 %, come silice colloidale, fluo-silicati di allumina, fluoruri doppi di Ca, Mg, Na, K. La materia organica non intaccata si depone al fondo ed è proprio su questo residuo che vanno continuati i trattamenti. Occorre a questo punto eliminare tutto l'accennato materiale organico, che disturberebbe l'osservazione microscopica delle spore e dei pollini che invece devono rimanere inalterati.

Il residuo proveniente dai lavaggi precedentemente attuati, venne fatto bollire per una decina di minuti in una capsula con soda caustica al 10 %. La soda o la potassa hanno lo scopo di mettere in soluzione gli acidi umici di colore bruno. La quantità di potassa va calcolata in modo che, nel tempo di ebollizione previsto tutta, o quasi la soluzione sia evaporata. Si lascia raffreddare, si riprende con acqua distillata, avendo cura di lavare e centrifugare più volte.

Questo trattamento presenta il vantaggio di rigonfiare i granuli pollinici che, durante il processo di torbidificazione si sono raggrinziti, perchè svuotati del loro contenuto protoplasmatico e ridotti alla sola esina.

Il residuo dell'ultimo trattamento, che contiene i granuli pollinici, va chiarificato con trattamento al lattofenolo (acido lattico, fenolo cristallizzato, glicerina, acqua distillata), indi è pronto per il montaggio. dopo eventuale colorazione.

Nel caso particolare in cui si ritenga opportuno un arricchimento indiretto del campione in materiale sporo-pollinico si può ricorrere, come è stato fatto alla tecnica della flottazione in sapone che ha lo scopo di recuperare il materiale leggero dalla ganga più pesante mediante galleggiamento. Questa operazione si compie immergendo il campione in una soluzione saponosa (invece di sapone si possono usare altri tensioattivi) ed agitando il tutto. Si lascia decantare per brevissimo tempo, si preleva la parte schiumosa della soluzione dopo aver aggiunto una certa quantità di acqua e si lascia la parte più pesante che contiene materiale di nessun interesse per la palinologia. Tuttavia conviene ripetere più volte l'operazione di schiumeggiamento, onde essere certi che tutto il materiale sporo-pollinico (che è il più leggero) sia asportato completamente (1).

Risultati delle ricerche.

a) Interpretazione del diagramma pollinico.

Descriviamo qui i dati sintetizzati nelle figure e nel diagramma. Per quanto riguarda il tipo di sedimentazione è da notare che essa è press'a poco omogenea in tutto il profilo esaminato e corrispondente ad un intervallo compreso tra m 6,35 e m 14,90 a partire dalla superficie topografica. Si tratta di argilla lacustre con alternanze di piccoli straterelli organogeni, più frequenti nella parte alta del deposito, ma presenti eccezionalmente anche in profondità. Quest'ultimo particolare ci mette sull'avviso che anche negli strati più profondi del deposito, quindi possibilmente in pieno glaciale, potevano esistere fasi con vegetazione lacustre piuttosto abbondante, cioè periodi con clima non eccessivamente rigido. Un vero e proprio strato torboso è stato incontrato soltanto a m 9,20 di profondità, il che sta a dimostrare come in quel periodo il lago sia arrivato alla fase di torbiera.

Veniamo ora ai dati palinologici che naturalmente sono quelli più importanti per le deduzioni climatologiche e paleofloristiche. Anche dal punto di vista palinologico scorgiamo subito una certa omogeneità di reperti. Infatti gli spettri sono costantemente improntati ad una domi-

⁽¹⁾ NEVIANI I. (1960), Un nuovo metodo di flottazione in micropaleontologia «Rivoluzione Industriale », n. 91, Milano.

NEVIANI I. (1960), «Elutriazione» un processo fisico applicato all'analisi delle sporce dei pollini. «Rivoluzione Industriale», n. 91, Milano.

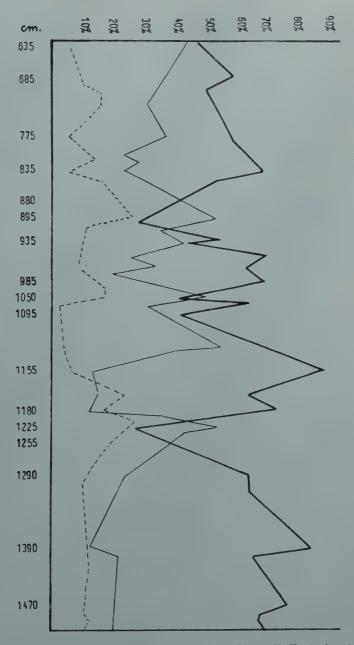


Fig. 9 - Stralcio del diagramma pollinico della torbiera di Fonteghe (da 635 cm a 1490 cm).

Pinus
Artemisia
Tilia.

nanza assoluta del Pino a cui si accompagnano percentuali modeste di Betulla. Le altre essenze forestali sono scarsissime o mancano completamente. Nel diagramma pollinico sono state trascurate piccole percentuali di "Carpinus", "Fraxinus", "Acer", ecc. Sono invece molto abbondanti, accanto ai Pini e alle Betulle, i pollini di piante erbacee, tra cui abbondantissimi i pollini di Artemisia. L'aspetto forestale è quindi caratteristico di un periodo glaciale (Würm) o tardo glaciale, come lo si è riscontrato in tutta l'Europa settentrionale e centrale.

Anche nella Pianura Padana quindi, ad una certa distanza dalla fronte dei ghiacciai würmiani, il clima era tanto rigido da non permettere la formazione di veri boschi, sia pure di piante poco esigenti dal punto di vista climatologico. La grande abbondanza di piante erbacee rispetto al Pino ci fa supporre che Pini e Betulle abbiano resistito durante questo lungo periodo con rappresentanti talvolta sporadici, tal'altra piuttosto abbondanti, ma soltanto per brevi fasi. In complesso, tenendo presente l'intero profilo, il paesaggio floristico era di tipo steppico o talora di tipo tundra.

Si nota tuttavia qua e là, la comparsa di piccole percentuali di *Picea* e di qualche essenza non del tutto microterma, come l'*Alnus*, e qualche traccia di piante piuttosto esigenti per quanto riguarda la temperatura, come il Nocciolo, il Castagno, il Tiglio e l'Olmo, nonchè rarissimi granuli di Quercia. Ciò vuol dire che rappresentanti di queste essenze termofile erano accantonati, durante il glaciale, in qualche posto dei Colli Euganei, privilegiato in quanto a condizioni climatiche. Queste tracce di essenze termofile ci permettono soltanto di asserire questo, in quanto non raggiungono una percentuale così sensibile da insospettirci circa l'inserirsi nel tratto di profilo esaminato, di fasi a clima particolarmente favorevole alla vegetazione boschiva.

Questo fatto ci fa concludere che il deposito studiato non comprende fasi interstadiali del glaciale Würm, come potrebbero essere quelle che stanno tra la I^a e II^a e tra la II^a e la III^a culminazione del glaciale stesso. Esso deposito si sarebbe originato durante la III^a acme würmiana, forse all'inizio dell'anaglaciale Würm III^a, o forse, in pieno glaciale Würm III^a (epiglaciale).

Le oscillazioni floristiche sono relative. Talvolta l'Artemisia riesce a superare le essenze boschive (Pino). Per fare qualche precisazione circa queste oscillazioni, osservo che nella parte più antica del deposito e precisamente tra la profondità 1165-1125 cm si trova una predominanza del Tiglio sull'Artemisia. Proseguendo verso l'alto si ha poi una predominanza assoluta del Pino ed una seconda fase di relativa dominanza

dell'Artemisia tra 1095-1065 cm. Una terza fase di predominanza dell'Artemisia si ha verso 900-880 cm. Molto alte sono le percentuali di Artemisia a 630 cm di profondità (fig. 9).

La predominanza dell'Artemisia e delle altre essenze erbacee, nonchè la loro presenza in forti quantità rispetto al Pino testimoniano un periodo secco. Circa la temperatura non è facile dare giudizi, comunque essa deve essere stata in generale fredda. Se qualche periodo a temperatura elevata ci fu, esso deve essere stato tanto breve da non permettere la diffusione di essenze termofile. Possiamo invece affermare come nel periodo di costituzione della torbiera si siano alternate delle fasi steppiche a clima secco, a fasi substeppiche, o a tipo tundra, con clima relativamente meno secco (predominanza del Pino).

Se è lecito fare paralleli con reperti di altri autori riguardanti questo periodo, dovremmo supporre che queste fasi possano corrispondere ad avanzate (periodi relativamente umidi) e rispettivamente a ritirate dei ghiacciai (periodi secchi), e riferire queste oscillazioni a quelle stabilite per via geomorfologica, dette di Boul, Schiz, Daun, come fanno ad esempio Bertch ed altri per la Germania.

Nell'esame del campione proveniente dalla profondità 1470 cm è comparso il polline di *Betula*, anche se non in quantità notevole. La sua presenza conferma in parte la veridicità delle conclusioni testè esposte. Senonchè il risultato assumerebbe il valore di responso definitivo se, come da ricerche macro-e micropaleontologiche in corso, si giungesse ad una determinazione della specie di tale polline. Sarebbe infatti confortevole dimostrare trattarsi di *Betula nana*. Questo avvalorerebbe senz'altro (per la presenza contemporanea di *Pinus mugo*) il concetto tuttora non definito di una continentalità spiccata di un clima decisamente freddo, durante il periodo di formazione della torbiera di Fonteghe. Inoltre saremmo costretti a « pensare che il carattere di tundra della vegetazione sia stato più accentuato di quello che le conoscenze attuali possono indurre a credere » (1).

Certo che anche Keller, dopo aver esaminato ben 30 torbiere sul versante meridionale delle Alpi, ha trovato ben pochi accenni dell'esistenza di un'epoca della Betulla. Comunque quest'epoca basale è sempre dominata dal Pino.

L'assenza di latifoglie e la presenza di Betula alla base del deposito ci indicano sicuramente condizioni climatiche subartiche.

⁽¹⁾ Bertolani - Marchetti D. (1954), Sul possibile diritto di cittadinanza italiana della Betula « nana » nella flora italiana. « N. G. Bot. It. », n. s., vol. LXI, pp. 105-108, Firenze.

b) Considerazioni sulla variabilità delle dimensioni dei granuli di polline in Pinus "mugo" ed in Pinus "silvestris".

E' noto come il riconoscimento specifico del polline del genere Pinus sia uno dei problemi più ardui dell'analisi pollinica e come i risultati conseguiti su questo argomento, non siano sempre decisivi tanto adoperando il metodo morfologico, quanto quello statistico. Infatti la forma e le caratteristiche dell'esina non offrono in molti casi elementi sufficienti per risolvere questo problema, per cui abbiamo voluto applicare il metodo statistico a campioni provenienti dalla torbiera di Fonteghe, per vedere di dedurre, sia pure con le riserve del caso, qualcosa di più di una semplice determinazione del genere. Ci è parso così utile affrontare il problema di una differenziazione degli insieme abbastanza omogenei di individui per uno studio biometrico quantitativo, i cui risultati sono ora presentati sotto una forma statistica grafica. In effetti questo tipo di rappresentazione permette più di ogni altro di facilitare le deduzioni e di far apparire relazioni più o meno strette o differenze intrageneriche significative.

Per l'applicazione del metodo statistico abbiamo misurato circa 800 granuli pollinici di cui 400 appartenenti al genere *Pinus*, specie "mugo" e 400 della specie "silvestris". I campioni provenivano da quattro località diverse: Trieste, Vallombrosa, Gottingen, Cortina e sono stati tutti preparati secondo le tecniche cui abbiamo già accennato.

Abbiamo dapprima preso in considerazione e misurato ogni granulo pollinico in corrispondenza del suo diametro maggiore, sacche comprese, seguendo le indicazioni del Chiarugi. I dati sono stati riportati in un sistema di coordinate rettangolari aritmetiche (fig. 10 a, b), ove, sulle ascisse sono stati indicati i campi di variabilità del diametro maggiore dell'intero granulo pollinico; sulle ordinate le percentuali, su 100 pollini per ogni campione.

Le curve così ottenute, si mostrano in complesso molto accidentate e dimostrano nello stesso tempo, sia con le molteplici culminazioni, sia con l'ampio campo di variabilità, la grande complessità del problema dell'identificazione delle specie di *Pinus* attraverso le misurazioni di questo diametro.

Durante la determinazione delle misure abbiamo potuto constatare che, sebbene tutti i campioni di materiale fresco fossero stati trattati con lo stesso metodo e sottoposti allo stesso tempo di durata del trattamento, il rigonfiamento dei granuli controllato subito dopo la preparazione e dopo circa 70 ore, tende verso un limite variabile da specie a spe-

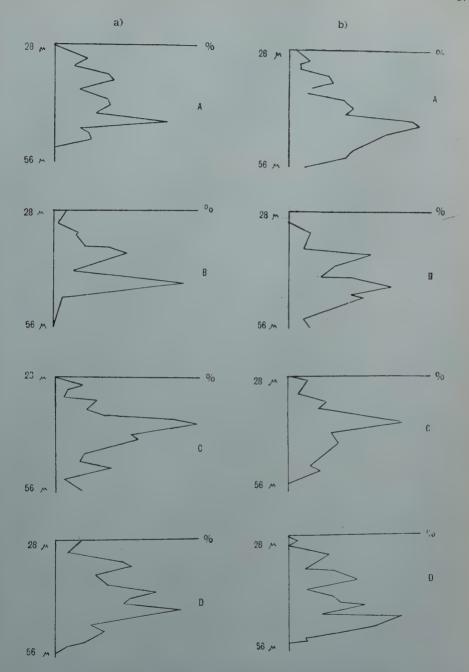
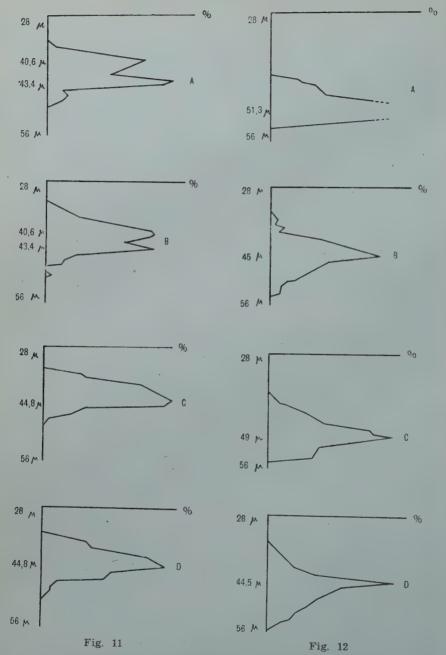


Fig. 10 - Curve illustranti il campo di variabilità del diametro maggiore dei granuli pollinici (sacche comprése) in: a) Pinus «mugo», b) Pinus «silvestris».



Figg. 11-12 - Curve illustranti il campo di variabilità del diametro maggiore del solo corpo pollinico di *Pinus «mugo»* e di *Pinus «silvestris»* in campioni provenienti da località diverse: A - Trieste, B - Vallombrosa, C - Gottingen, D - Cortina.

11) *Pinus «mugo»*; 12) *Pinus «silvestris»*.

cie, in base a fattori molteplici. Tra queste, dopo quanto esposto nei primi paragrafi, possiamo comprendere: le dimensioni del granulo, la sua forma, lo spessore e l'elasticità della sua membrana, il rapporto tra la superficie di quest'ultima ed il contenuto protoplasmatico, il rapporto tra lo spessore dell'esina e quello dell'entina, ecc. Infine la divaricazione delle sacche sul corpo pollinico può variare, in virtù, probabilmente di un maggiore o minore rigonfiamento del corpo pollinico stesso. Per questo motivo ho ritenuto opportuno non valermi delle misure prese sull'intero granulo pollinico.

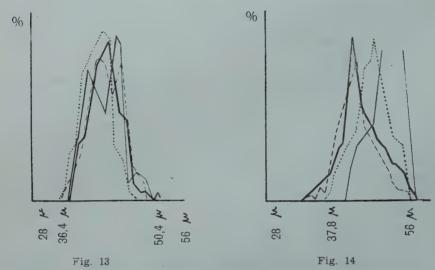
A questo proposito sembra esistere una grande differenza tra campioni della stessa specie provenienti da stazioni altimetricamente diverse, per cui, i campioni di stazioni eminentemente alpine, ci sono apparsi all'esame microscopico di dimensioni minori e a membrana più spessa; mentre quelli di stazioni altimetricamente più basse, ci sono apparsi con dimensioni maggiori e con membrana più sottile. In questi ultimi è di conseguenza assai più grande il rigonfiamento progressivo dei granuli e notevoli sono le differenze dei massimi di culminazione.

Forse in conseguenza di ciò, *Pinus "mugo"* e *Pinus "silvestris"* che hanno un granulo piccolo ed un'esina spessa, dànno, nel loro complesso, dei risultati in cui gli errori dovuti ai metodi di preparazione dei campioni possono essere trascurabili. Con uno sguardo generale alle figg. 11-12 si nota subito come le misurazioni del diametro maggiore del solo corpo pollinico, diano una maggiore omogeneità di grandezze e siano senz'altro applicabili in campo statistico. Le curve rispettive infatti si sovrappongono abbastanza regolarmente (figg. 13-14), tanto da permettere una determinazione pressochè esatta del campo di variabilità della specie.

Invece le curve rappresentanti la variabilità del diametro maggiore dell'intero corpo pollinico come abbiamo visto (fig. 10), sono molto seghettate e con culminazioni distanti. (Sarebbe opportuno in un ulteriore lavoro la determinazione del campo di variabilità su molti campioni diversi di ambedue le specie, prese sempre abbinate in ogni stazione, e provenienti da stazioni altimetricamente diverse. Si potrebbe così ridurre al minimo parte degli errori). Nel conteggio dei granuli dei campioni esaminati abbiamo cercato di raggiungere e talora superare il valore di 100 unità, poichè lo riteniamo sufficiente per una buona approssimazione. Infatti si è potuto osservare che i valori percentuale dopo i primi 30-40 granuli, raggiungono i limiti e si mantengono costanti, o quasi, per quanto si continui il conteggio; o presentano scarti lievissimi, inferiori al 5 %, cioè al limite di errore del metodo di ricerca.

70 I. Neviani

E' bene premettere che i dati stessi valgono soprattutto per un inquadramento del problema, che può essere notevolmente complicato dalla considerazione di varietà o razze locali, sia nell'ambito del *P. mugo* che del *P. silvestris*.



Figg. 13-14 - Curve della variabilità del diametro maggiore del corpo pollinico di pollini provenienti da quattro località: Trieste, Vallombrosa, Gottingen. Cortina. Le figure sono le stesse delle figure 11-12, ma qui sono state sovrapposte per rendere più evidenti i rispettivi campi di variabilità; in fig. 13 Pinus « mugo », in fig. 14 Pinus « silvestris ».

Dall'esame delle figg. 13 e 14 risulta per:

- a) *Pinus mugo*, una variabilità (per il diametro maggiore del solo corpo pollinico) da un minimo di 36,4 ad un massimo di 50,4 micron, con una media di 43,4 micron circa;
- b) *Pinus silvestris*, una variabilità da un minimo di 37,8 ad un massimo di 56 micron, con una media di 46,9 micron. Il valore della culminazione di quest'ultima specie è difficilmente determinabile, date le diverse corrispondenze delle culminazioni dei singoli campioni.

In particolare nella presente nota abbiamo considerato principalmente lo strato perforato a profondità 1470 cm, con l'intenzione non tanto di ricercare una variazione di composizione pollinica, quanto di avere dati per un giudizio sulle condizioni forestali e climatiche durante il periodo di formazione, ma anche, e soprattutto, per vedere di definire esclusivamente coll'applicazione del metodo statistico, non solo il genere, ma le specie di *Pinus*,

Viene da sè, che il significato climatico di questa associazione dominata dal Pino, risulta definito, qualora si giunga alla determinazione esatta delle specie del genere presenti in essa. Come siamo giunti allo scopo è chiaro osservando la fig. 15. La curva è stata ottenuta dalla misurazione del diametro del solo corpo pollinico di 108 esemplari prove-

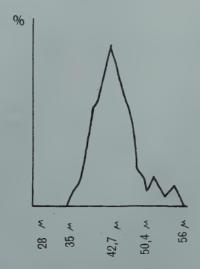


Fig. 15 - Curva illustrante il campo di variabilità del diametro maggiore del corpo pollinico di *Pinus* proveniente, in particolare, dal campione prelevato a profondità 1470 cm.

nienti dal campione raccolto a profondità 1470 cm. Essa si presenta con una netta omogeneità, correndo senza alcuna frammentazione da un minimo di 35 ad un massimo di 50,4 micron, con una media assoluta di 42,7 micron.

Tale valore coincide all'incirca con la media assoluta del campo di variabilità del diametro maggiore del corpo pollinico di *Pinus* "mugo" che è di 43,4 micron; mentre è assai lontano dalla media assoluta del campo di variabilità di *Pinus* "silvestris" che è di 46,9 micron (fig. 16).

Si potrebbe quindi dedurre che si tratta di un complesso di granuli pollinici appartenenti al genere *Pinus* della specie "mugo". Questo, però, tenendo in considerazione delle curve schematizzate (fig. 16), cioè considerando la media assoluta del campo di variabilità.

Premesso questo, riguardiamo ora le curve delle figg. 11 e 12 e con-

sideriamo non più la media assoluta che da esse abbiamo prima tratto, ma le loro culminazioni reali.

Pinus « mugo » campione:

Trieste .			culminazioni	reali	in	corrispondenza	di	40,6	е	di	43,4	micron
Vallombrosa			>	>>	>	. >	>>	40,6	20	>>	44,8	20
Gottingen			>>	>>	>>	* *					44,8	
Cortina .			· »		>>	>	20-		»	» ·	44,8	>>

Pinus « silvestris » campione:

Trieste	;		culminazioni	reali	in	corrispondenza	di	51,3	micron
Vallombrosa			»	>	D	» ·	20	45	20
Gottingen .		,	»	>>	>>	»	>	49	>>
Cortina			>>	>>	>>	>>	>>	44 ,5	>>

Si vede subito come, esaminate nel loro complesso, le curve statistiche dei pollini campione di *Pinus* "mugo" occupino un campo costante e senza discontinuità, tanto da poter essere pressochè esattamente sovrapponibili (fig. 13). Questo fa subito pensare ad un'assoluta omogeneità dei corpi pollinici anche se provenienti da località diverse.

Non giungiamo alle stesse conclusioni dallo studio delle curve dei campioni di *Pinus silvestris*. Queste presentano apici reali in posizioni assai lontane nel campo di variabilità, tanto da non potersi stabilire una esatta localizzazione topografica della misura del suo corpo pollinico. Questo si rende evidente sovrapponendo le curve (fig. 14). Si ottengono infatti su quattro campioni (400 granuli circa), quattro apici corrispondenti a quattro classi di maggior frequenza. Quindi, per il *Pinus* "silvestris", bisogna ammettere che, pur nella stessa specie, sono presenti pollini il cui corpo non presenta quelle caratteristiche dimensionali costanti che abbiamo invece riscontrato in *Pinus* "mugo".

Considerazioni critiche.

Sovrapponiamo la curva ottenuta dai pollini fossili del campione prelevato a profondità 1470 cm (fig. 16), successivamente alle curve dei pollini campione provenienti da Trieste, Vallombrosa, Gottingen, Cortina di Pinus "silvestris" (fig. 12). Essa in complesso coincide, cioè occupa lo stesso campo di variabilità delle curve dei campioni di Vallombrosa e di Cortina, mentre è assolutamente fuori dal poligono descritto dai campioni di Trieste e di Gottingen. Ma le curve dei campioni di Vallombrosa e Cortina, che presentano tra loro uno scarto di valori della culminazione assai piccolo, coincidono anche con le curve di tutti e quat-

tro i campioni di Pinus "mugo" di tutte e quattro le località sopra indicate (fig. 11).

Così, se da un primo esame siamo stati portati a concludere trattarsi di un complesso pollinico appartenente esclusivamente alla specie "mugo", si potrebbe benissimo ammettere invece l'esistenza contemporanea e di esemplari di *Pinus* "silvestris" (appartenenti ad individui

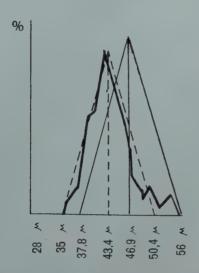


Fig. 16 - Curve schematizzate delimitanti i poligoni di variabilità del diametro maggiore del corpo pollinico in:

Pinus mugo

— Pinus silvestris

—— Pinus (mugo?) del campione prelevato a 1470 cm di profondità.

aventi caratteristiche dimensionali simili a quelle dei campioni di Vallombrosa e di Cortina e che sfortunatamente coincidono proprio con quelle di tutti i campioni di *Pinus* "mugo" entrando nel suo campo di variabilità), e di *Pinus* "mugo".

Perciò, concludendo, le nostre ricerche hanno dimostrato come siano da preferirsi per l'esame statistico le misure del solo corpo pollinico, anzichè quelle dell'intero granulo sacche comprese. Questo per la loro maggiore costanza ed omogeneità. In molti casi l'incertezza che può sussistere fra due od anche tre specie aventi valori delle culminazioni all'incirca coincidenti, può essere eliminata tenendo conto della distribuzione geografica e delle esigenze ecologiche delle singole specie.

Tuttavia se non si è potuto dimostrare con l'esame di queste due spe-

cie l'esistenza di varietà e razze locali (il numero dei campioni di materiale fresco era scarso: quattro), ci è stato possibile invece accertare una variabilità statistica nei valori delle culminazioni dei singoli campioni, che non coincide con nessuna divisione sistematica che ancora si possa tentare nell'ambito della specie stessa. Con questo pur ammettendo un conteggio di 800 granuli pollinici, considerati attraverso due serie di misurazioni, siamo ancora lontani dall'avere a disposizione dei dati di confronto relativi a molte entità, alcune delle quali potrebbero assumere almeno il valore di sottospecie.

Ne consegue che, in molti casi, l'analisi statistica delle dimensioni del polline di *Pinus*, può offrire un utile criterio d'orientamento nel riconoscimento delle varie specie eventualmente presenti in un'associazione forestale fossile. Qualora l'indagine di pollini campione fosse ulteriormente ampliata (onde stabilire con sufficiente certezza il limite delle variazioni, fin anche nelle varietà e razze locali di popolazioni le più omogenee), l'applicazione di questo metodo potrebbe darci una relativa sicurezza. L'intenso lavoro fatto una volta per sempre, sarebbe certamente ricompensato dalla soddisfazione di vedere ancora una volta confermate le possibilità di sicurezza e garanzia, nell'adozione del metodo statistico in questo complicato problema che sfocia nel campo della Sistematica. della Climatologia, della Geologia (1).

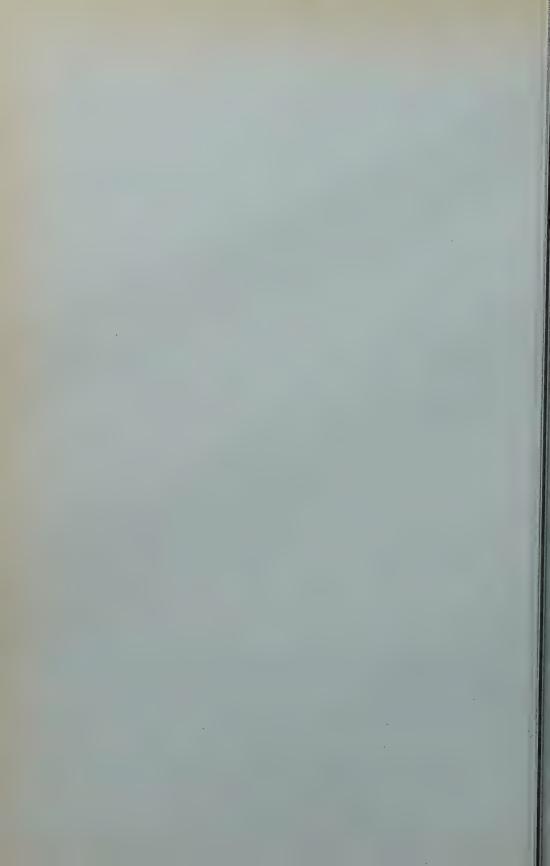
BIBLIOGRAFIA.

- Anoufriev G. (1929) Quelques résultas de l'application de la methode statistique pollinique au cours de l'étude des dépôts lacustres et marécageux. Trav. 2° Congrès Hydraul. Union, Part. 11.
- 2. Chiarugi A. (1936) Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima. I°. Cicli forestali postglaciali nell'Appennino Etrusco attraverso l'analisi pollinica di torbe e depositi lacustri presso l'Alpe delle Tre Potenze e il M. Rondinaio. «Nuovo Giorn. Botanico Ital.», n.s., vol. XLII, n. 1, pp. 3-61, Firenze.
- DALLA FIOR G. (1932) Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina. « Mem. Mus. Storia Nat. Venezia Tridentina », fasc. 1, pp. 3-4, Trento.
- 4. ERDTMAN G. (1934) An introduction to Pollen-analysis. « The Chronica Botanica Co. », n.s., vol. XII, pp. 230, Waltham Mass., U.S.A.
- 5. IDEM (1957) Pollen and spores morphology, plant taxonomy: Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta (illustrations), pl. 5. figg. 265, Stockholm.
- 6. FAEGRI K. e IVERSEN J. (1950) Text-book of modern Pollen analysis. E. Munksgaard, Copenaghen.
- 7. GAMS H. (1929) Risultati dello studio dei pollini fossili in rapporto con la storia della regetazione e del clima d'Europa. Trad. di G. Negri, Firenze.
- 8. Godwin H. (1934) New Phytologist. Vol. 23.

⁽¹⁾ Neviani I. (1961), Analisi palinologica. Sue applicazioni in stratigrafia e nelle ricerche petrolifere. « Metano », Padova.

- 9. Gritchouk V. P. (1941) Essai de caractérisation de la teneur en Pollen, des dépôts contemporains des différents zones de végétation de l'U.R.S.S. d'Europe. « Probl. géogr.-phys. », n. XI, Moscou.
- Keller P. (1931) Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der W\u00e4lder von Norditalien. « Ver\u00f6fentlichungen des Geobotanischen Institutes Rubel in Z\u00fcrich », Heft 9, Z\u00fcrich.
- 11. Lemée G. (1948) La méthode de l'analyse pollinique et ses apports à la connaissance des temps quaternaires. « Ann. biologique », t. 24, pp. 49-75, Paris.
- 12. Lona F. (1941) Analisi polliniche di due torbiere del Trentino. «Studi Trentini di Scienze Naturali», ann. XXII, fasc. 3, Trento.
- 13. IDEM (1949) Prime notizie su ricerche pollinologiche nella Pianura Padana. « Nuov. Giorn. Bot. Ital. », n.s., vol. 55, Firenze.
- IDEM (1950) Contributi alla storia della vegetazione e del clima della Valle Padana. Analisi pollinica del giacimento Villafranchiano di Leffe (Bergamo).
 Atti Soc. It. Sc. Nat. P., vol. 89, pp. 123-178, Milano.
- 15. IDEM (1954) Quaternary Floristic Modifications in Italy, particularly Following Pollen Analysis. « VIII° Congrés International de Botanique. Rapports Communic. », sect. 6, pp. 261-262, Paris.
- 16. IDEM e TORRIANI A. (1944) Osservazioni sulla diffusione postglaciale dell'Abete nel versante meridionale delle Alpi. «Nuov. Giorn. Bot. Ital.», n.s., vol. 51, pp. 70-36, Firenze.
- 17. Marchetti M. (1934) Una torba glaciale del lago di Massaciuccoli, Nota preliminare. « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », vol. XLIII. pp. 143-150, Firenze.
- 18. IDEM (1936) Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima. VI°. Analisi pollinica della torbiera di Campotosto (Apennino Abruzzese). « Nuov. Giorn. Bot. It. », n.s., vol. XLIII, n. 4, pp. 831-971, Firenze.
- NEUSTADT M. I. (1939) Analyse pollinique. Méthodes d'étude des tourbières. Tr. Tz. Tos, v. VI.
- 20. POKROVSKAIA I. M. (1958) Analyse pollinique (Traduction E. Boltenhagen). « Ann. Serv. Inf. B.R.G.G.M. », v. 24, Paris.
- 21. Selling O. H. (1948) Studies in Hawaiian pollen statistics (Part. I, 1945, Part. II, 1947, Part. III, 1948). « Museum Honolulu », Hawaii.
- 22. Tongiorgi E. (1936) Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima. V°. Documenti per la storia della vegetazione della Toscana e del Lazio. «Nuov. Giorn. Bot. Ital.», n.s., vol. XLIII, pp. 799-806, tav. XI, Firenze.
- 23. IDEM e MARCHETTI M. (1936) Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima. VIIº. Una torba glaciale del lago di Massaciuccoli (Versilia). «Nuov. Giorn. Bot. Ital. », n.s., vol. XLIII, pp. 872-884, tav. XXI, Firenze.
- 24. Van Campo-Duplan (1950) Recherches sur la phylogénie des Abiétinées d'après leurs grains de pollen. «Travaux Laboratoire Forestier Toulouse», t. 2, sect. 1, vol. 4, art. 1, 184 p., 66 tabl., 9 fig., Toulouse.

Résumé. L'A. considère la possibilité d'une determination du pollen de Pinus «mugo» et Pinus «silvestris» avec l'application de la méthode statistique; les caractéristiques structurales et sculpturales du sporoderme des pollens appartenants à ce genre, ne suffisant pas à la diagnose spécifique. La méthode est largement examinée et critiquée.



THE NATURE OF CORK IN ANCIENT BURIED WOOD WITH SPECIAL REFERENCE TO NORMAL PRESENT-DAY REPRESENTATIVES

J. SEN

The studies on the structure and properties of variably degraded ancient fibres and tracheids have yielded some significant results regarding the fate of the principal cell wall constituents during burial (see Sen 1956, Sen and Basak 1957). With a view to supplement these studies, I have already observed the nature of fossil cuticles (Sen 1954). More recently Yamazaki and Takeoka (1959) have compared the fine surface structure of fossil pollen of *Cryptomeria japonica* with that of living for studying the changes of the exine (i.e., sporopollenin) during fossilization. The present paper aims at studying the general nature of the cell wall, particularly the suberin and its constituents, in the cork of ancient buried wood as a further supplement to my previous observations on other types of tissue. To be precise, it is an attempt to finding out the general nature of degradation of the cell wall of corky tissues of ancient buried wood as compared to their normal and recent representatives.

The structure of cork cell wall has been recently re-determined by Sitte (1954, 1955) on the basis of electronmicrographs and subsequently studied by the X-ray diffraction method by Kreger (1958). Sitte has failed te note the presence of soluble birefringent substances (e.g., waxes, etc.) in his electronmicrographs of cellulose free suberin layer, which he calls an adherent substance or «adkrust» in contrast to an impregnating substance or «inkrust». In this respect suberin resembles sporopollenin and cutin. They are also considered essentially chemically alike. It has been found by Fremy (see Francis 1954) that the products obtained from cutin and pure cork are similar. He believes that

78 J. Sen

suberin is an impure form of cutin. The acids isolated from suberin and cutin and the products of destructive distillation are similar in composition in both the cases (Legg and Wheeler 1925, 1929). This aspect has been reviewed by Francis (1954), Mader (1958) and others. Meara (1955) has also considered the chemical nature of both cutin and suberin from an analytical standpoint. He has mentioned that phellonic acid in suberin produces a violet colour on treatment with Chlor-zinc-iodide solution preceded by digestion in concentrated potash solution. The cutin does not react to this test, because it lacks phellonic acid (Johansen 1940) (see Table I). This is considered to be a specific test for suberin.

It is generally accepted that suberin is less stable than cutin (Meara 1955) and, therefore, it decomposes relatively readily. Probably the degree of polymerization or of interlinking of the structural units in suberin is lesser than that in cutin or sporopollenin (Frey-Wyss-ling 1953). The corky tissues in older sediments are not as common as cuticles, spores and pollen. This is most probably due to the relatively less resistance of suberin to decomposition. It is proposed to extend the present observations to corky tissues in Indian coal and lignite at a later date. The isolation of such tissues from coal and lignite, without subjecting them to severe chemical treatment at least in case of coal, is itself a difficult problem. The suberized corky tissues in coal (and also possibly in similar other organic deposits) constitute the petrological units (or macerals), which are known as suberinite. They are structured, perhydrous ulmin, derived from bark (Francis 1954).

Materials and methods.

The cork tissues of the following ancient wood (and their normal and recent representatives used as control) have been studied:

Betula sp. (Norway). Riksmuseum Collection, Stockholm.

B. alba. Robenhausen Collection, Riksmuseum, Stockholm.

Heritiera fomes. Collected from the clay below the Calcutta peat layer.

Taxus baccata. Robenhausen Collection, Riksmuseum, Stockholm. The Robenhausen materials are possibly inter-glacial. Heritiera fomes is believed to be between 50.000 and 1 milion years old.

I am not yet sure if the tissues of T. baccata examined by me are all cork. This material has not been excluded from this paper, because it shows some interesting features. In any case all observations on this material should be treated with caution.

All the materials have been examined in the same way following X-ray diffraction, optical and microchemical methods for ascertaining the degree of preservation of the general nature of organization and constituents of the cork cell walls, particularly suberin. It should be clearly pointed out that any comparison of the results of above examination with those of control is essentially empirical. The extraction experiments described by Kreger (1958) for determining the organization and nature of some of the cell wall constituents have not been attempted in the present investigation because of scanty amount of ancient materials available for examination.

X-Ray examination.

The X-ray diffraction pattern of my sample of bottle cork (Pl. VI, fig. 1) confirms the earlier findings of Kreger (1958), and it may be considered as a basis of comparison with the X-ray diffraction patterns of other materials, both ancient and normal (and recent). The presence of suberin and variably crystalline aliphatic and non-aliphatic fractions have been demonstrated. The only previous work on the fossil cork is by Banerjee et al (1959). They have observed well defined bands but no lines due to crystalline phase, in the X-ray diffraction diagram of a cork-like nodule from some Indian lignite. The spacings of the middle portion of each band are 6.13 Å (strong) and it appears that they are related to some lipoid constituents possibly containing a cyclic fraction. It has not been possible to make out further details from their X-ray diffraction photograph. In corky tissues from the ancient wood of Betula sp. there are cellulose, suberin and fatty substances. The inner reflection appears fairly diffused; it is probably fused (101) and (101) of cellulose (Pl. VI, fig. 2). Betula alba also contains much fatty matter, and the inner ring of its X-ray diagram is related to a crystalline non-oriented cyclic component, which may not be friedelin (Pl. VI, fig. 3). The strong diffuse ring is referable to suberin in the region previously determined by Kreger (1958). The general pattern of this X-ray diagram appears similar to that of bottle cork as described by Kreger (1958) and presented in this paper (Pl. VI, figs. 1 and 3). In view that the X-ray diagrams under reference appear similar to a large extent, it is probable that the submicroscopic organizations which they represent are also of similar nature in a general way. It is indeed an interesting comparison, which may be followed up by carrying out extraction experiments as proposed

80 J. Sen

and done by Kreger (1958). Unfortunately the amount of available ancient materials is too inadequate for investigation of this kind.

The X-ray diffraction diagram of ancient corky tissues of Taxus baccata shows much cellulose (Pl. VI, fig. 5). It is remarkable that the wide ring (2.56 Å) corresponding to (040) of cellulose I is much sharper than the other reflections. Strikingly the normal and recent representative of this material seems to contain much inorganic substances (Pl. VII, fig. 7). Similarly the normal and recent material of Heritiera fomes contains much more inorganic matters than its ancient representative. In fact the ancient materials should have accumulated more extraneous inorganic substances during their burial. The X-ray diagrams of both the normal (and recent) and ancient materials of Heritiera fomes also indicate the presence of suberin and associated non-oriented crystalline fractions. It is possible to produce sharper diffraction rings in the ancient material by reducing the overexposed diffuse background as in the fig. 8, Pl. VII. In the less exposed diagram there is still considerable diffuse background and 2 or 3 sharp rings, which may show that the material causing these rings is also not oriented.

The presence of cellulose in some of the materials possibly indicates that the primary wall is preserved at least to some extent, because according to Sitte (1954) no other part of suberized cell wall contains any cellulose.

Optical evidence.

The purpose of this optical analysis is primarily to corroborate and supplement the results of X-ray investigation. One of the aims has also been to ascertain the nature and orientation of wax molecules in suberized cell walls. The organization of these substances in cutinized cell wall has already been optically studied by many authors (Ambronn 1888, Meyer 1938, Roelofsen 1952, Freytag 1956). Mader (1954) has also investigated the optical behaviour of ageing cork membranes. The whole situation has since been briefly considered by Kreger (1958), who has extended his studies to the optical behaviour of cork cell walls after extraction with different wax solvents. On the basis of Meyer's (1938) work on wax in cutinized cell walls, Kreger (1958) has suggested that the continued association of negative birefringence with extractable aliphatic products of the cork cell wall indicates that the « aliphatic chain molecules are oriented with their long axis in radial directions ». Perhaps this conclusion also holds good at least in case of some of my materials, as discussed below.

The tangential longitudinal sections of the thin corky layers in the ancient wood of *Betula* sp. produce birefrigence (Pl. VII, fig. 9), which appears markedly weaker in transverse sections. This may indicate that the microcrystalline fraction concerned is more perpendicular to the cell walls than otherwise. The birefringence is almost absent in the ancient material of *Betula alba*. However, the compressed layers of tissues in this region show fairly perceptible birefringence, which may be due to some waxy substances. The X-ray diagram of this material however, indicates the presence of a non-oriented crystalline cyclic component.

The absence of any apparent birefringence in ancient cork of *Heritiera fomes* may be due to some sort of dissolution of the substance, which produces birefringence in normal and recent material of the species. The soluble substance under reference may be waxes, which can be confirmed by extraction experiments. Apparently this soluble substance is dissolved in ancient *Heritiera fomes* during long burial. The temperature of the clay enclosing the logs of *Heritiera fomes* may not be the only reason for the apparent loss of birefringent substance. This particular wood has already been found to be highly degraded (Sen and Basak 1957) possibly due to the high suplhur content of the peat layer associated with the clay containing the wood samples bearing the cork under investigation.

In transverse sections of ancient *Taxus baccata* the adjacent cell walls of cork show birefringence with non - birefringent layers (consisting of intercellular substances, etc.) in between them (Pl. VII, fig. 10). The visible birefringence may be due to some substances, which have not yet been definitely identified.

Unlike Kreger (1958), who has made extraction experiments for determining the nature of the crystalline phase in the X-ray diagrams, I have mostly examined series of X-ray diagrams of each material and taken advantage of Kreger's (1958) interpretations regarding the nature and organization of the cork cell walls. I have not attempted to study the detail cell wall structure of cork, which is beyond the scope of my present effort. This aspect has already been successfully investigated by Kreger (1958), Sitte (1954, 1955) and others.

The diffuse X-ray diffraction ring of suberin in all my materials belonging to broad leaf species, both ancient and normal (and recent), has been unmistakably shown. Prins (1934) and Kreger (1958) have previously referred to the nature of similar X-ray patterns in their materials, which confirms the chemical evidence that suberin is a spatial network of condensed aliphatic substances and also agrees to the optical

82 J. Sen

evidence that it is amorphous. That is why it is difficult to study the nature of preservation of suberin by following X-ray diffraction and optical methods. I am unable to assess if the nature of the suberin in ancient materials significantly differs from that in normal (and recent) materials.

Microchemical tests.

With a view to ascertaining the nature of suberized cell walls in my materials, I have attempted to follow up their reaction to a number of microchemical reagents. It appears from the microchemical evidence that suberin perhaps remains mostly unchanged in the ancient cork cell walls.

Sudan IV is commonly used as a specific test for the cork cell walls (Johansen 1940). It readily stains the corky tissues in my materials, and in some cases acts more efficiently when the materials are pre-treated with dilute Chromic acid.

The wide applicability of IKI test followed or not by irrigation with 80 % H₂SO₄ (Scott 1950) has also been proved in testing my materials. In some cases, as in ancient Heritiera fomes, prolonged treatment in acid sometimes results in the appearance of a pattern looking like lignin distribution pattern eventually leading to its disintegration. The swelling of the cellulosic substances is clearly visible in Taxus baccata. Among other materials, the cell wall in ancient Heritiera fomes shows considerable swelling without producing the characteristic blue colouration, which indicates the absence of cellulose as also apparent in the X-ray diagram. Possibly the residual cellulose may cause this visibly marked swelling of the cell wall layers loosely held together. In the two ancient samples of Betula, particularly in Betula sp. from Norway, both swelling and blue colouration are hardly perceptible. All these variabilities are mostly due to the degree of intensity of suberization, because according to Scott (1950): « When suberin is exceptionally heavy and impregnates the entire cell wall, the usual swelling of the wall and the accompanying blue coloration are almost completely suppressed ».

Among the ancient materials, at least *Taxus baccata* and *Betula* sp. (from Norway) clearly show the presence of cellulose in their X-ray diagrams. Of these *Taxus baccata* readily reacts to cellulose solvent (80 % H₂SO₄), whereas *Betula* sp. responds rather poorly to the same reagent. The reason for this apparent anomaly in case of *Betula* sp. is given in the foregoing paragraph.

Johansen (1940) has described the important test for distingui-

TABLE I. Cork (1) from ancient wood of:

Heritiera fomes	Intense red	Yellowish to intense Yellowish to brownish brown; swelling of the of variable intensities; cell wall may be due clearly visible swelling to the presence of some of the cell wall which sometimes tragment into discrete particles	Yellowish in concentrated KOH; on treatment with chlorzinc-iodide potassium phellonate acquires a reddish violot colour
Taxus baccata	Intense red	Yellowish to intense brown; swelling of the cell wall may be due to the presence of some cellulose substances	Not clear
Betula alba	Intense red	Yellowish to brownish; Yellowish to brownish; swelling of the cell wall perceptible perceptible to the presence of some cell under the cell wall may be due clearly visible swelling to the presence of some cell under the cell wall which sometimes fragment into discrete particles	Yellowish in concentra- Yellowish in concentra- Not clear ted KOH; on treatment ted KOH; on treatment with chlorzinc iodide potassium phellonate acquires a reddish violet colour
Betula sp. (Norway)	Intense red	Yellowish to brownish; swelling of the cell wall hardly perceptible	Yellowish in concentra- ted KOH; on treatment ted KOH; on treatment with chlorzinc-iodide with chlorzinc-iodide potassium phellonate acquires a reddish violet colour
Reagents	Sudan IV (preceded or not by 50% chromic acid)	IKI - H _s SO ₄ (80 %) (Scott 1950)	KOH chlorzinc-lodide (Johansen 1940)

(1) Normal (and recent) specimens, used as control, react more or less normally and positively to the various reagents.

84 J. Sen

shing between suberin and cutin, which demonstrates that the former contains phellic acid, whereas the latter does not. The appearance of Potassium phellonate in all materials (not clear in case of Taxus baccata) definitely signify the presence of suberin. In general all the microchemical tests show evidence that chemically identifiable suberin is present in the ancient materials. Unfortunately the degree of preservation of suberin is not clearly perceptible from these qualitative tests. The X-ray and optical studies are also not helpful in elucidating this problem because of the amorphous nature of suberin.

Preservation of suberin.

Excepting for the apparent loss of microcrystalline constituents of suberin in some of my materials, as in *Betula alba* and *Heritiera fomes*, there is no definite evidence of perceptible decomposition of the suberin itself in any of my materials. Possibly the factors of preservation are favourable to my materials during their burial. That is why, the results of my present investigation do not contradict in the least the generally accepted fact that suberin is most susceptible to decomposition among cutin, sporopollenin and suberin group of substances. It is, however, not possible to ascertain the degree of degradation of suberin, if any, without determining and comparing the molecular weight of the different suberin samples under investigation. Anatomically the suberized cells visibly appear more or less intact in most of my ancient samples (Pl. VII, figs. 11-12).

The presence of suberin is not apparently detectable in the X-ray diffraction photograph of cork-like nodule from lignite (Banerjee et al 1959). This may be due to the decomposition of suberin.

ACKNOWLEDGEMENTS.

I am deeply indebted to Professor H. Mark, Brooklyn, for very kindly allowing me to use the X-ray diffraction photographs which are taken in his department. Dr. D. R. Kreger, Delft, has kindly offered many important suggestions, and Professor Olof H. Selling, Stockholm, has been extremely helpful by allowing me to use materials from the Robenhausen Collection of his department. To Mr. M. N. Datta, Calcutta, I am particularly indebted for his manifold help.

REFERENCES.

- 1. AMBRONN H. (1888) Optics of cuticular layers, «Ber. Dtsch. Bot. Ges. », Bd. 6.
- 226, (see Frey-Wyssling, 1953).

 BANERJEE B. K., DATTA D. P. and LAHIRI A. (1959) X-ray study on Indian lignite.

 « Quart. Journ. Geol. Min. Met. Soc. India », vol. 31, pp. 17-21.

 FRANCIS W. (1954) Coal. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London.
- FREYTAG K. (1956) (See KREGER 1958).
- FREY-WESSLING A. (1953) Submicroscopic morphology of protoplasm. Elsevier publishing Co. Amsterdam, Houston, London and New York.
- JOHANSEN D. A. (1940) Plant microtechnique. McGraw Hill Bock Co., Inc. New York and London.
- KREGER D. R. (1958) X-ray diffraction of stopper cork. « J. Ultrastructure Res. », vol. 1, pp. 247-258.
- Legg V. H. and Wheeler R. V. (1925) Plant cuticles. Modern Plant cuticles. Studies in the composition of coal. « J. Chem. Soc. », n. 127, 1412.
- IDEM (1929) Plant cuticles. (Contd.). Modern plant cuticles. « J. Chem. Soc. », n. 131, 2444.
- MADER H. (1958) Kork, Handbuch der Pflanzenphysiologie. Vol. 10, pp. 282-299; 10. Ed. W. Ruhland.
- 11. Meara M. L. (1955) Fats and other lipids. Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. Vol. 2, pp. 317-402; Ed. K. Paech and M. V. Tracey.
- Meyer M. (1938) Submicroscopic structure of cuticular layers. Diss. E. T. H. Zürich (see Frey-Yssling 1953).
- 13. Prins J. A. (1934) Röntgenbeugung von Kork. «Physica», Bd. 1, 752.
- 14. ROELOFSEN P. A. (1952) On the submicroscopic structure of cuticular cell walls. « Acta Bot. Neerl. », vol. 1, pp. 99-114.
- 15. Scott F. M. (1950) Internal suberization of tissues. « Bot. Gaz. », n. 111, pp. 378-394.
- 16. SEN J. (1954) The nature of fossil leaf cuticles in coal with special reference to recent materials. « Bull. Bot. Soc. Bengal », vol. 8, pp. 149-152.
- IDEM (1956) Fine structure in degraded, ancient and buried wood, and other fossilized plant derivatives. « Bot. Rev. », n. 22, pp. 343-374.
- SEN J. and BASAK R. K. (1957) The chemistry of ancient buried wood. « Geol. Fören. Förhandl.», Bd. 79, s. 737-758.
- SITTE P. (1954) Untersuchungen zum Feinbau verkorkter Zellwände. «Rapp. Europ. Congr. T. Em. (G. Vandermeerssche) Gent., s. 83-89.
- IDEM (1955) Der Feinbau verkorkter Zellwände. «Mikroskopie », Bd. 10, s. 178-200.
- YAMAZAKI T. and TAKEOKA M. (1959) Electronmicroscopic investigations on the 21. surface fine structure of the fossil pollen, etc. « Sci. Repts. Kyoto Pr. Univ. Agri. », vol. 11, pp. 91-94.

Riassunto. La presenza di suberina chimicamente identificabile, è stata messa in evidenza nelle pareti cellulari dei tessuti del sughero di legni fossili di Betula sp., B. alba, Heritiera fomes e Taxus baccata.

E' stata inoltre studiata la natura dei costituenti microcristallini della suberina mediante l'analisi ottica e la diffrazione ai raggi X. Non sembra esservi traccia di decomposizione della suberina negli antichi tessuti del sughero esaminati, in quanto la resistenza della suberina alla decomposizione è dovuta alla sua struttura e alla sua natura chimica.

Il trattamento con acido solforico ha mostrato un rigonfiamento delle pareti cellulari suberinizzate, principalmente in H. fomes, mentre riflessioni distinte di cellulosa non orientata sono messe in evidenza nei diagrammi a raggi X. Ciò può indicare che la parete primaria è stata conservata almeno fino ad un certo limite.

Pertanto le antiche pareti cellulari del sughero contengono suberina abbastanza resistente i cui costituenti microcristallini sono variamente conservati e sono associati a sostanze cellulosiche ed a sostanze forse lignificate.

86 . J. Sen

Summary. The presence of chemically identifiable suberin has been detected in the cork cell walls of the ancient wood of Betula sp., B. alba, Heritiera fomes and Taxus baccata and in their normal (and recent) representatives. Only the ancient material of T. baccata does not clearly react to one of the many tests, which is specific for suberin. It is not certain if the tissues of this material are all cork.

The nature of microcrystalline constituents of suberin has also been studied following the optical and X-ray diffraction methods with bottle cork as the basis for comparison, and the nature of orientation of these constituents has been suggested

in some cases on the basis of Kreger's interpretations.

Excepting for the apparent loss of these microcrystalline constituents in some of my materials, there is no definite evidence of the decomposition of suberin itself in the ancient cork tissues under investigation. The general resistance of suberin to decomposition is due to its structure and chemical nature, as discussed in this paper.

The cork cell walls of *H. fomes* swells in Sulphuric acid. This apparent swelling may be due to the loosely held cell wall layers in this material. Some of the ancient materials produce distinct reflections of non-oriented cellulose in the X-ray diagrams, and swell perceptibly in Sulphuric acid, sometimes (including the transverse sections of *H. fomes*) showing concentric cell wall lamellation looking like lignin distribution patterns. The presence of cellulose possibly indicates that the primarily wall is preserved to some extent.

Thus the ancient cork cell walls contain fairly resistant suberin with variably preserved microcrystalline constituents and associated cellulosic and possibly lignified substances. Microscopically the cork tissues of ancient buried wood appear

to remain more or less unaffected.

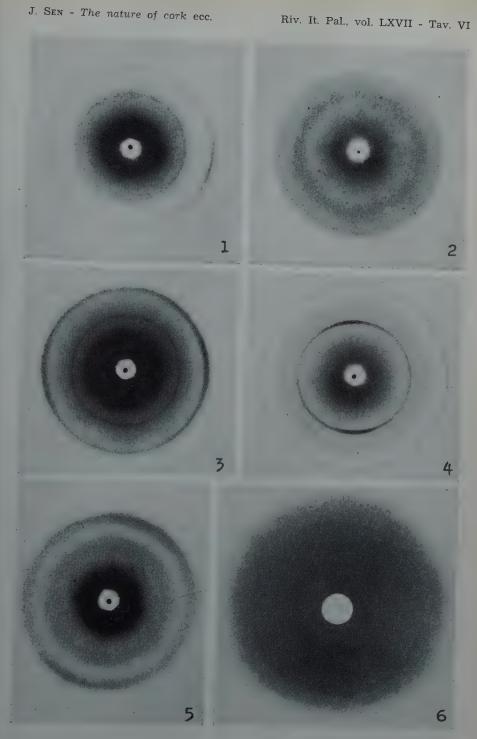
Botany Department, University College of Science, 35, Ballygunge Circular Road, Calcutta - 19, India, September 23, 1960.



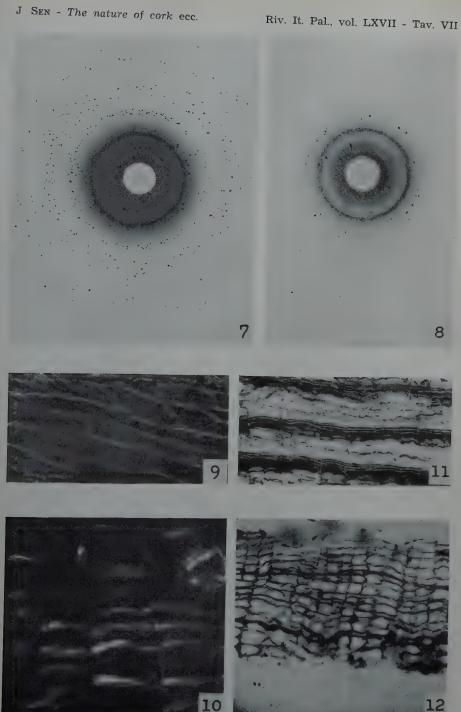
J. Sen

EXPLANATION OF PLATES VI, VII.

- Figs. 1-5 X-ray diffraction photographs of corky tissues using CuK radiation, specimen to film distance of 54,5 mm, and exposure time of 2 hours. Fig. 1 Bottle cork, Fig. 2 Betula sp. from Norway (ancient material, Riksmuseum, Collection, Stockholm), Fig. 3 B. alba (ancient material, Robenhausen Collection, Riksmuseum, Stockholm), Fig. 4 Taxus baccata from Stockholm (normal and recent material), Fig. 5 T. baccata (ancient material, Robenhausen Collection, Stockholm).
- Figs. 6-8 X-ray diffraction photographs of corky tissues of *Heritiera fomes* from Calcutta and Sunderban (India) using CuK radiation, specimen to film distance of 40 mm, and exposure time of 2 to 4 hours. Fig. 6 Ancient material, Figs. 7, 8 Normal and recent materials with different exposure time after reducing the overexposed diffuse background in case of Fig. 8.
- Fig. 9 Betula sp. Tangential longitudinal section of ancient corky tissues photographed between crossed Nicols showing bright cell walls (neg. birefringence). ca. x 375.
- Fig. 10 T. baccata. Transverse section of ancient corky tissues photographed between crossed Nicols showing bright cell walls (neg. birefringence). ca. x 500.
- Fig. 11 B. alba. Transverse section of ancient corky tissues showing the nature of preservation. \times 930.
- Fig. 12 H. formes. Transverse section of ancient corky tissues showing the nature of preservation. \times 500.









Recensioni.

a) PUBBLICAZIONI ITALIANE

RUGGIERI G. (1959) - Una nuova Trilobite del Permiano del Sosio (Sicilia). Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 21, 9 pp., 4 figg. nel testo, 1 tav., Padova.

Alle poche specie di Trilobiti identificate da Gemmellaro, da Greco e da Gheyselinck, in un affioramento del Permico medio della valle del Sosio e riportate dall'A., si aggiunge ora una specie nuova per la scienza di un genere pure nuovo. E' la *Microphillipsia tetraptera*, che l'A. descrive minuziosamente — dopo aver data la diagnosi del genere — illustrandone con disegni le caratteristiche del cephalon e del pigidio e fornendo le dimensioni dell'olotipo e del paratipoide.

F. GUAITANI MAZZA

Sartoni S. e Crescenti U. (1960) - La zona a Palaeodasycladus mediterraneus (Pia) nel Lias dell'Appennino meridionale. Giorn. Geol., (2ª), 27 (1956), 25 pp., 2 figg. nel testo, 3 tav., Bologna.

Partendo dalla descrizione delle serie stratigrafiche del Monte Monaco di Gioia, nel Matese, e del Monte Serra del Prete, nel gruppo del M. Pollino, in Calabria, gli autori descrivono i caratteri micropaleontologici osservati nei calcari liassici, e distinguono una zona a Palaeodasycladus mediterraneus, che comprende quasi tutto il Lias, tranne una parte del Lias inferiore. Nella parte della serie corrispondente pressapoco al Lias medio viene poi distinta una subzona a Orbitopsella praecursor. La stessa unità biostratigrafica è stata ritrovata dagli autori in alcune località del Veneto e del Trentino, dove le serie liassiche presentano affinità litologiche e paleontologiche con quelle dell'Appennino meridionale.

Nella parte paleontologica vengono descritte le Alghe: Boueina sp., Palaeodasycladus mediterraneus e Thaumatoporella parrovesiculifera (della quale è ritenuta sinonima Polygonella incrustata Elliott e l'intero genere Polygonella) ed i Foraminiferi Orbitopsella praecursor, Lituosepta recoarensis. Coskinolinopsis primaevus, Haurania deserta ed Haurania amiji.

M. B. CITA

MASELLA L. (1960) - Le Schackoina (Foraminifera, Globigerinacea) del Cretaceo di Patti (Messina). Riv. Min. Siciliana, 61, 1-17, 41 figg. nel testo, 10 tav., Palermo.

In questa nota l'A. illustra l'associazione a Schackoine contenuta in un esotico facente parte di un olistostroma, presso Messina. L'età del livello a Schackoina non è accertato con sicurezza, data la natura dell'affioramento; in base a diverse considerazioni l'A. ritiene che si tratti di Cenomaniano. Sono esposte osservazioni sui caratteri morfologici, e in particolare sul numero delle camere e dimensioni dei gusci, sulla disposizione delle camere e loro numero nel giro esterno, sulla forma delle camere e contorno del guscio e sull'apertura; ognuno di questi caratteri è studiato a fondo, e le osservazioni sono accompagnate da disegni alla camera lucida di grande interesse.

Nella parte sistematica l'A. adotta un principio non molto conformista: avendo trovato forme di passaggio fra le varie unità biologiche riconosciute come «specie» da vari autori, le considera tutte come sottospecie di un'unica specie, Schackoina cenomana (Schacko). Seguono questa sorte la gandolfii Reichel, la pentagonalis Reichel, la tappanae Montanaro-Gallitelli, la multispinata (Cushman e Wickenden), mentre vengono descritte tre nuove subspecie: alberti, utriculus e trinacriae.

Il lavoro è ottimamente illustrato; oltre alla tavola fotografica, segnaliamo in modo particolare le tavole di disegni fatti dall'A. alla camera lucida, e specialmente i disegni, effettuati sugli esemplari immersi in un diafanizzante, che permettono di osservare i primi stadi di sviluppo del guscio.

M. B. CITA

RIEDEL A. (1959) - Contributo alla conoscenza della serie fosfatica di Holle (Repubblica del Congo). Boll. Soc. Adriatica Sc. Nat. Trieste, 50, 69-83, 2 figg. nel testo, Trieste.

Sono esposti i principali risultati geologici delle ricerche condotte nel bacino sedimentario di Pointe Noire (regione del Kuilu).

In particolare viene studiata la serie fossatica di Holle del Maestrichtiano-Ypresiano. A documentazione della datazione degli affioramenti vengono forniti dati paleontologici. Sono segnalati denti di pesci, rari gasteropodi e resti di rettili.

Considerazioni sui caratteri della sedimentazione fosfatica, sull'origine dei fosfati in genere e sulla sedimentazione fosfatica nell'Africa occidentale concludono il lavoro.

F. GUAITANI MAZZA

Castellarin A. (1960) - Sull'età delle vulcaniti veronesi, Giorn. Geol., (2°), 27 (1956), 12 pp., 2 tav., Bologna.

L'A. presenta uno schema della serie stratigrafica dei terreni sedimentari che comprendono le vulcaniti basaltiche e descrive le seguenti formazioni tufacee: tufi di Parrocchia (Cretacico superiore), tufi di Monte Comune (parte alta del Cretacico sup. - Luteziano inf.), tufi di Monte Arzan (Luteziano medio - basale), tufi di Torricelle (Luteziano medio - parte alta).

L'età indiretta di questi tufi risulta dallo studio paleontologico dei micro e macroforaminiferi rinvenuti nelle intercalazioni sedimentarie nelle quali si trovano gli orizzonti tufacei. L'età di essi risulta pertanto compresa tra il Cretacico superiore e il Luteziano medio.

F. GUAITANI MAZZA

Accord B. (1958) - II Flysch oligocenico - aquitaniano dei Monti Nebrodi (Sicilia nord-orientale). Ecl. Geol. Helv., 51, 3, 827-833, 4 figg. nel testo, Basel.

L'A. denomina come « serie di Geraci siculo » il Flysch oligocenico - aquitaniano che costituisce quasi per intero i Monti Nebrodi.

Dopo alcuni cenni sulla natura del basamento preoligocenico su cui poggiano le formazioni flyschioidi, ne illustra brevemente le relazioni coi calcari mesozoici delle Madonie e dei Peloritani.

Nella descrizione litologica della serie sono fornite sommarie notizie paleontologiche. Risultano mancanti i macrofossili, mentre nella parte bassa della serie (Oligocene inf.) sono elencati alcuni microforaminiferi.

F. GUAITANI MAZZA

RUGGIERI G. (1960) - Ostracofauna miocenica del Ragusano. Riv. Min. Siciliana, 63, 7 pp., 1 figg. nel testo, 2 tav., Palermo.

La fauna ad Ostracodi del Miocene di cui viene data notizia è stata ottenuta dal lavaggio di marne bianche affioranti in un punto della strada Marina di Ragusa - Donnalucata.

Allo scopo di determinare l'età della roccia l'A. ha proceduto anche alla determinazione dei foraminiferi, mettendone in rilievo le associazioni più interessanti agli effetti della datazione che viene riferita alla parte più bassa del Miocene.

La fauna ad Ostracodi, dettagliatamente descritta ed illustrata, comprende una ventina di forme tra cui 5 specie risultano nuove per la scienza: Hermanites (?) pirata, Ruggieria palpebralis, Pterygocythere (?) iblea, Bythoceratina (?) aviformis, Bythoceratina (?) vandenboldi.

F. Guaitani Mazza

COMASCHI CARIA I. (1960) - Nuovi resti di Cheloni nel Miocene della Sardegna. Boll. Soc. Geol. Ital., 78 (1959), 1, 37-43, 2 tav., Roma.

Dopo una sintetica esposizione delle conoscenze precedenti riguardanti i pochi resti di fossili segnalati in Sardegna, l'A. ci dà notizia di nuovi resti di Cheloni rinvenuti a Is Mirrionis e a S. Avendrace.

Lo studio di tali reperti di cui viene data la descrizione, permette all'A. di attribuire i resti rinvenuti nella prima località ad *Amyda sardus* e quelli della seconda a *Trionyx* (*Amyda*) burdigalensis, quest'ultimo mai segnalato in Sardegna.

F. Guaitani Mazza

COMASCHI CARIA I. (1960) - 1 microfossili del Miocene di Fangario (Cagliari). Boll. Soc. Geol. Ital., 78 (1959), 1, 45-55, 2 tav., Roma.

La discussa questione dell'età delle argille di Fangario, da alcuni AA. ritenute langhiane, da altri elveziane, è stata risolta dall'A. in base ad un riesame della fauna a foraminiferi.

Una nuova campionatura infatti, che ha utilizzato anche una carota di sonda, ha fornito una microfauna di età sicuramente elveziana. L'A. nel dare l'elenco delle specie determinate aggiunge anche qualche considerazione sull'ambiente di sedimentazione.

F. GUAITANI MAZZA

COMASCHI CARIA I. (1960) - Macrofauna e stratigrafia del Miocene della zona di Cagliari. Boll. Soc. Geol. Ital., 78 (1959), 1, 1-36, 8 tav., Roma.

Si deve all'A. uno studio dettagliato della zona miocenica di Cagliari e dintorni, effettuato in base a nuove indagini stratigrafiche e paleontologiche.

Dopo una rapida rassegna degli studi precedenti, in cui vengono riportati e commentati gli elenchi dei fossili in precedenza determinati, l'A. passa all'esame delle località mioceniche più caratteristiche prendendo inizio da quella di Fangario.

Di ogni località viene data la successione litologica dei terreni con l'elenco, distinto per gruppi sistematici, dei fossili rinvenuti e determinati. Da sottolineare il fatto che di essi, 25 specie risultano segnalate per la prima volta in Sardegna e altre 6, vengono per la prima volta rinvenute nel Miocene della zona di Cagliari.

Sulla base dei dati paleontologici, l'A. conferma l'attribuzione all'Elveziano della «pietra forte», del «tramezzario» e della «pietra cantone»; a tale piano assegna inoltre le argille sinora ritenute langhiane.

F. GUAITANI MAZZA

RUGGIERI G. (1960) - Segnalazione di Globoquadrina altispira nei trubi di Buonfornello (Palermo), Riv. Min. Siciliana, 61, 7 pp., 1 tav., Palermo.

L'A. avendo riscontrato la presenza di Globoquadrina altispira nei «trubi» infrapliocenici di Buonfornello, ritiene di poter estendere la distribuzione del genere Globoquadrina al Pliocene inferiore.

Dopo alcune notizie sull'età della formazione e sulle località di prelievo dei campioni, riporta l'elenco dei microfossili (foraminiferi e ostracodi) determinati. Una breve discussione è dedicata all'ambiente di sedimentazione, mentre la parte sistematica riguardante la Globoquadrina altispira globosa Bolli si limita alla sinonimia sommaria con alcune osservazioni.

F. GUAITANI MAZZA

FLORIDIA G. B. (1960) - Note geologiche sul rilevamento della tavoletta Rosolini. Boll. Serv. Geol. Italia, 81, 1, 1-24, 5 figg., 1 tav., Roma.

Il rilevamento geologico della tavoletta Rosolini ha messo in evidenza una serie stratigrafica i cui termini vanno dall'Aquitaniano - Langhiano all'Olocene. L'A. nell'illustrare la successione dei vari terreni elenca e commenta gli scarsi rinvenimenti paleontologici che risultano più abbondanti nel Tortoniano e sono prevalentemente costituiti da lamellibranchi, illustrati in una tavola. Sono inoltre semplicemente segnalati Cardium e Pecten nel Pleistocene, Orbuline e Globigerine nel Pliocene, Operculine, Miogypsine nell'Aquitaniano - Langhiano.

F. GUAITANI MAZZA

MEDIOLI F. (1960) - La microfauna ad Ostracodi del Calabriano di Talignano Val Taro (Parma).

Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano, 99, 2, 209-220, 1 fig. nel testo, 1 tab. e 1 cartina geol., Milano.

L'A. espone i risultati dello studio di 9 campioni prelevati nelle zone di Talignano e Maiatico in prov. di Parma, interessanti il Calabriano a contatto del Pliocene.

Tali campioni hanno rivelato la presenza di una fauna ad Ostracodi, ricca di 47 specie, che risulta essere la prima segnalata nel Parmense. Le conclusioni paleontologiche sono riassunte in una tabella con la distribuzione e la frequenza nei campioni delle specie determinate, mentre non vengono tratte conclusioni definitive circa la suddivisione cronostratigrafica, ma solo discusse ipotesi.

F. GUAITANI MAZZA

RUGGIERI G. (1959) - Geologia della zona costiera di Torre Vendicari (Sicilia Sud-Orientale). Riv. Min. Siciliana, 55, 3 pp., 4 figg. nel testo, Palermo.

La serie stratigrafica rilevata nella zona costiera di Torre Vendicari è rappresentata da terreni compresi fra il Piiocene e il Recente e risulta caratterizzata da una grande lacuna fra il Piiocene e il Tirreniano. L'A. nel mettere in evidenza tale caratteristica descrive brevemente le formazioni del Pliocene inferiore medio, del Pliocene superiore (la cui datazione è proposta con riserva per mancanza di reperti paleontologici), del Tirreniano pure dubitativamente datato. In quest'ultima formazione viene segnalata una ostracodofauna oligotipica accompagnata da scarse specie di foraminiferi.

F. GUAITANI MAZZA

b) PUBBLICAZIONI ESTERE SULL'ITALIA

AUFFENBERG W. (1959) - Anomalophis bolcensis (Massalongo), a new genus of fossil snake from the Italian Eocene. Breviora, 114, 16 pp. 4 figg. nel testo, Cambridge, Mass.

L'A. rifà la storia di due esemplari fossili del genere *Archaeophis* provenienti dall'Eocene medio del Monte Bolca e considerati quali tipi delle specie *Archaeophis* proavus e *Archaeophis* bolcensis, riportando le descrizioni e le interpretazioni che di tali esemplari ebbero a dare gli AA. precedenti.

Dopo aver esaminato in dettaglio i caratteri differenziali delle due specie, afferma che esse debbono considerarsi completamente differenti e anzi appartenere a generi differenti. Per *Archaeophis bolcensis* propone infatti il nuovo genere *Anomalophis* del quale fornisce i principali caratteri tassonomici. Il genere *Anomalophis* inoltre farebbe parte di una nuova famiglia, le *Anomalophidae*, della quale sarebbe per ora l'unico rappresentante.

F. GUAITANI MAZZA

DE BEAUMONT G. (1960) - Un Notidanus de l'Eocène du Mont Bolca. Ecl. Geol. Helv., 53, 1, 308-314, 1 fig. nel testo, 1 tav., Basel.

Notidanus cuvieri Ag., selaco proveniente dall'Eocene del Monte Bolca e conservato al Museo di Scienze Naturali di Parigi, viene minutamente descritto e

94 RECENSIONI

illustrato in tutte le sue parti. L'A. riferisce inoltre le varie interpretazioni che di tale forma ebbero a dare gli studiosi precedenti e commenta con considerazioni generali l'attribuzione dell'esemplare in questione al genere *Notidanus*.

F. GUAITANI MAZZA

c) PALEONTOLOGIA GENERALE

MOORE R. C. (1960) - Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. I. Mollusca 1: Scaphopoda, Amphineura, Monoplacophora, Gastropoda. Geol. Soc. America, Kansas Press., 351 pp., 216 figg. nel testo, Lawrence, Kansas.

Questa parte del « Treatise on Invertebrate Paleontology », che introduce allo studio del phylum dei *Mollusca*, riguarda le classi *Scaphopoda*. *Amphineura*, *Monoplacophora* e parte dei *Gastropoda*.

E' stato compilato, sotto la guida di L. R. $C \circ x$, da specialisti americani, inglesi, australiani.

Nel capitolo introduttivo a cura di C. M. Yonge sono presi in esame i caratteri generali del phylum dei molluschi e delle classi che lo compongono, con particolare riguardo alle parti molli e alle principali funzioni.

Si passa poi alla parte sistematica con la descrizione degli *Scaphopoda* (N. H. Ludbrook), degli *Amphineura* (A. G. Smith), dei *Monoplacophora* (J. B. Knight e E. L. Yochelson).

Questa ultima suddivisione innalzata ora al rango di classe indipendente, comprende un gruppo arcaico di gasteropodi patelloidi e si smembra nei seguenti ordini: *Tryblidioidea*, *Archinacelloidea*, *? Cambridioidea*; si distribuisce dal Cambrico inferiore fino ad oggi

La descrizione di parte della classe dei *Gastropoda* occupa buona parte del volume. Molto sviluppato ed approfondito è l'esame delle caratteristiche generali a cura di L. R. Cox. Vengono presi in considerazione dall'A. la biologia, la morfologia, delle parti molli e delle parti dure, le tracce fossili lasciate da questi molluschi nei sedimenti, l'ontogenesi, l'evoluzione, la classificazione; da ricordare inoltre un glossario dei termini morfologici relativi alla conchiglia, che comprende numerosi termini nuovi.

La descrizione sistematica della classe suddetta, si deve a J. B. Knight, L. R. Cox, A. Myra Keen, R. L. Batten, E. L. Yochelson e R. Robertson. Le suddivisioni principali concordano con le classificazioni in uso sui gasteropodi.

In questo volume viene per ora passata in rassegna la sottoclasse Prosobranchia, ord. Archaeogustropoda, che si articola nei seguenti sottordini: Bellerophontina, Macluritina, Pleurotomariina, Patellina, Trochina, Neritopsina, ? Murchisoniina. Un supplemento finale riguarda i rappresentanti paleozoici dell'ord. Caenogastropoda ed alcuni di quelli mesozoici, oltre alla classe Opisthobranchia.

Come i precedenti volumi del Trattato anche questo è ricco di dati sia sistematici, sia descrittivi e di ottime illustrazioni e costituirà un eccellente ausilio agli studiosi di molluschi.

C Rossi Ronchetti

Cox L. R. e KNIGHT I. B. (1959) - Suborders of Archaeogastropoda. Proc. Malac. Soc. London, 33, part 6, 262-264, London.

In relazione alla preparazione del volume sui gasteropodi del «Treatise on Invertebrate Paleontology », gli AA. si sono interessati all'ord. Archaeogastropoda dei gasteropodi prosobranchi. Questo ordine viene suddiviso in 7 sottordini, la maggior parte dei quali sono nuovi per la scienza. Per ognuno vengono indicati i sinonimi, le caratteristiche, la distribuzione e i nomi delle superfamiglie che li costituiscono. Essi sono: Bellerophontina Ulrich e Scofield (Cambrico inf. - Trias inf.), Macluritina nov. (Cambrico sup. - Trias), Pleurotomariina nov. (Cambrico sup. - Recente), Trochina nov. (Ordoviciano inf. - Recente), Patellina von Ihering (? Silurico medio, ? Carbonico - Recente), Neritopsina nov. (Devonico medio - Recente), Murchisoniina nov. (Ordoviciano inf. - Trias).

C. Rossi Ronchetti

ARAMBOURG C. (1959) - Vertébrés continentaux du Miocène supérieur de l'Afrique du Nord. Serv. Carte Géolog. Algérie, Mém. n. 4, 159 pp., 53 figg. nel testo, 18 tav., Alger.

I_vertebrati continentali del Miocene superiore della Tunisia, Algeria e Maroceo sono stati oggetto di un particolare studio da parte di C. Arambourg che ne raccoglie i risultati nella sopra citata memoria.

Dopo alcune notizie stratigrafiche sui giacimenti dai quali provengono i reperti, sono passate in rassegna le specie identificate e vengono descritti, con ampiezza di particolari, i numerosi resti ossei.

Le forme, alcune delle quali risultano nuove per la scienza, appartengono (le citiamo nell'ordine di descrizione), ai Primati, famiglia Cercopithecidae, ai Roditori, fam. Hystricidae, ai Carnivori, fam. Hyaenidae, ai Tubulidentati, ai Proboscidati, ai Perissodattili, fam. Rhinocerotidae, Equidae, agli Artiodattili, fam. Giraffidae, Bovidae, e, infine, agli Uccelli.

Particolare interesse rivestono gli argomenti trattati nella terza ed ultima parte della memoria. Infatti oltre a considerazioni sui risultati dello studio paleontelogico e sull'età della fauna studiata, sono stabiliti confronti con le faune mioplioceniche d'Africa e con le faune ad *Hipparion* dell'Eurasia.

Vengono inoltre discusse la questione del «Saheliano», la comparsa e la durata della fauna ad *Hipparion* e l'origine della «fauna pontica».

F. GUAITANI MAZZA

TAUGOURDEAU P. e DE JEKHOWSKY B. (1960) - Répartition et description des Chitinozoaires siluro-dévoniens de quelques sondages de la C.R.E.P.S. de la C.F.P.A. et de la S.N. Repal au Sahara. Rev. Inst. Fr. Petro, 9, 1199-1260, 19 figg. nel testo, 13 tav., Paris.

Gli AA. esaminano 300 campioni di carotaggi del Silurico-Devonico eseguiti in varie località del Sahara costituiti da argille e da arenarie e, dopo averli trattati con acido nitrico, fluoridrico e cloridrico ne studiano i residui del peso di 25 g per campione.

Riconoscono 7.000 esemplari di Chitinozoari e descrivono 84 specie o varietà delle quali 49 nuove ripartite in 12 generi dei quali 2 nuovi. Alle descrizioni seguono interessanti considerazioni statistiche dalle quali risulta che:

1) I Chitinozoari sono sviluppati principalmente nel Gothlandiano con minor

96 RECENSIONI

diffusione verso la base dell'Ordoviciano e la sommità del Devonico. I generi Cyathochitina, Conochitina e Lagenochitina si trovano in tutta l'altezza della serie, ma con maggior diffusione nell'Ordoviciano, i generi Ancyrochitina e Desmochitina sono specialmente diffusi nel Gothlandiano, i generi Sphaerochitina e Angochitina si sviluppano soprattutto nel Gothlandiano superiore ed nel Devonico inferiore continuando poi superiormente.

2) I Chitinozoari sono tanto più favorevoli quanto meno è detritica la roccia,

essendo le argille più favorevoli delle arenarie.

3) I Chitinozoari sono associati ai Graptoliti, alle Hystricosfere, ai Lamelli-branchi, ecc.

S. BELLONI

REISS Z. (1960) - Structure of so-called Eponides and some other Rotaliform Foraminifera. Geol. Surv. Israel, Paleont. Div., 29, 1-28, 2 figg. nel testo, 3 tav., Jerusalem.

L'autore discute i caratteri morfologici e la struttura del guscio di varie specie di Foraminiferi attribuiti comunemente al genere *Eponides*. Alcune di esse hanno rivelato, alle analisi strutturali del Reiss, una struttura monolamellare, altre una struttura bilamellare. E' risultato inoltre che la specie-tipo del genere *Eponides*. Montfort 1808 (Nautilus repandus Fichtel and Moll) è un nomen dubium e che *Pulvinulina repanda* Brady 1884, sulla quale Cushman ha basato nel 1927 la sua ridescrizione del genere *Eponides*, è congenerica con la specie-tipo di *Poroeponides*. Per questi motivi viene fatta la proposta di abolire il termine generico *Eponides*.

Sia il genere *Poroeponides*, sia il nuovo genere *Eponidopsis*, sono caratterizzati da un particolare carattere rilevabile nella parete distale della camera, che viene definito e denominato «murus reflexus». Altri caratteri già noti nella letteratura vengono descritti e ridefiniti: «infundibula», «umbilici», «pseudoumbilici», «foramina», mentre vengono descritte minutamente le strutture della parete nei Foraminiferi rotaliformi.

Nella parte sistematica vengono descritti due nuovi generi: Eponidopsis (genolotipo Eponides lornensis Finlay 1939) e Neoeponides (genolotipo Rotalina schreibersii d'Orb. 1846).

M. B. CITA

Notizie e varietà.

SU DI UN GASTEROPODO BIVALVE.

La scoperta di un gasteropodo recente a conchiglia bivalve, indicato come *Tamanovalva limax* Kawaguti e Baba e rappresentato da più di 200 individui nella zona sublitorale del mare interno del Giappone, ha portato L. R. Coxe W. J. Rees (1) a presentare alcune interessanti conclusioni su questo argomento. Si tratta di un gasteropodo opistobranco appartenente all'ordine *Sacoglossa*, nuovo sottord. *Tamanovalvacea*, che ha acquisito una simmetria secondaria. Questo ritrovamento sembra quindi confermare la teoria secondo la quale i lamellibranchi sarebbero derivati originariamente da molluschi primitivi univalvi.

Gli scopritori di *Tamanovalva limax* avevano accennato alle somiglianze presentate da *Tamanovalva* con *Edenttellina*, un presunto lamellibranco dei mari australiani. Cox e Rees riprendono la discussione e riferiscono che conchiglie analoghe erano state ritrovate nell'Eocene del bacino di Parigi. Concludono che se queste conchiglie si potessero riferire ad *Edenttellina* e se *Edenttellina* fosse identico a *Tamanovalva*, l'ordine *Sacoglossa* risalirebbe all'Eocene.

C. Rossi Ronchetti

MODELLI DI INTESTINO IN NUCULANE LIASSICHE.

Nella collezione di fossili raccolta da Gavey più di cento anni fa nel Lias inferiore del Gloucestershire sono compresi esemplari di *Nuculana* contenenti modelli dell'intestino, che lo stesso Gavey aveva individuato. Dopo di lui nessun altro aveva fatto menzione di un ritrovamento del genere.

L. R. Cox (2) si è ora interessato del problema riprendendo in esame detto materiale ed altro ancora. Lo studio del sistema digerente e del tipo di nutrizione delle *Nuculana* attuali, lo ha portato ad osservare che questi lamellibranchi si nutrono dei depositi fangosi del fondo marino; di conseguenza lo stomaco e l'intestino vengono ad essere riempiti dal sedimento da cui è tratto il nutrimento.

Nel caso particolare osservato, le conchiglie erano chiuse e vuote, salvo che per una quantità variabile di sostanza ferrugginosa che ha cementato gli intestini fossili nella posizione per lo più occupata in vita. Questi modelli intestinali presentano

⁽¹⁾ Cox L. R., REES W. J. (1960), A Bivalve Gastropod. «Nature », vol. 185, n. 4715, pp. 749-751, St. Albans.

⁽²⁾ Cox L. R. (1960), The preservation of moulds of the intestine in fossil Nuculana (Lamellibranchia) from the Lias of England. « Palaeontology », vol. 2, part. 2, pp. 262-269, tav. 40, London.

avvolgimento piuttosto complicato e circa 7 solchi longitudinali corrispondenti alle pliche della superficie interna dell'intestino attuale; detti solchi sono simili a quelli osservati negli elementi fecali delle Nucule recenti. I modelli hanno diametro variabile da 0,2 mm a 0,45 mm.

Gli esemplari contenenti i modelli dell'intestino vengono riferiti a Nuculana (Dacryomya) gaveyi n. sp.

C. Rossi Ronchetti

UN NUOVO PROCIONIDE SCOPERTO IN CATALOGNA.

Segnaliamo la scoperta di un Procionide in Eurasia e precisamente nel Burdigaliano di Vallés-Penedés in Catalogna, per sottolineare con M. Crusafont-Pairò (1) che ne dà notizia, tutta l'importanza del rinvenimento.

E' infatti nota la grande rarità di questi carnivori nei giacimenti dell'Eurasia. essendo i Procionidi carnivori tipicamente americani.

Il Procionide in questione, che è rappresentato da due frammenti, uno di ramo mandibolare sinistro, l'altro di ramo mandibolare destro, con resti di denti — e per la descrizione dei quali rimandiamo gli interessati al testo originale — viene considerato da Crusafont-Pairò come una nuova sottospecie del Schlossericyon viverroides del Giura Bavarese.

Vogliamo inoltre richiamare l'attenzione sulla posizione filetica di questi tipi di Procionidi considerati forme ancestrali più o meno dirette dei veri Panda cioè degli Ailurini. Per quanto riguarda invece la filogenesi della famiglia dei Procionidi è universalmente ammesso che derivino dai Canidi primitivi, e che il ramo dei Procionidi debba essersi separato dal tronco basale dei Canidi attraverso forme di Cynodictini diffusi nell'Eocene su tutto l'emisfero boreale. Sembra tuttavia difficile concludere per un'origine monofiletica dei Procionidi.

Anche la storia e la ripartizione geografica di tali animali meritano di essere ricordate almeno per sommi capi.

Il primo Procionide fossile venne descritto nel 1885 da Ameghino che istituì il genere *Cyonasua*. L'America, sia del Nord che del Sud, come abbiamo detto, è il continente nel quale i Procionidi sono meglio rappresentati, inoltre essi vi compaiono un po' prima che in Eurasia. Il genere più antico è *Phlaocyon* (Matthew. 1899) dell'Aquitaniano di Withe River dal quale sembrano derivati tutti i Procionidi.

F. GUAITANI MAZZA

⁽¹⁾ CRUSAFONT-PAIRO' M. (1959), Trouvaille en Espagne du plus ancien Procyonidé d'Eurasie. « Ann. Paléont. », t. 45, pp. 127-140, 4 figg. nel testo, Paris.

Segnalazioni bibliografiche.

- 1. LAPPARENT A. F. DE (1960) Les Dinosauriens du « Continental intercalaire » du Sahara central. Mém. Soc. Géol. France, N. S., 39, 1, Mém. n. 88 A, 5-56, 12 figg. nel testo, 11 tav., Paris.
- 2. HOFFMANN K., MARTIN G. P. R. (1960) Die Zone des Dactylioceras tenuicostatum (Toarcien, Lias) in NW und SW-Deutschland. Paläont. Zeitschr., 34, 2, 103-149, 1 fig. nel testo, 5 tav., Stuttgart.
- KOLLMANN K. (1960) Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östlichen Osterreichs. Mitt. Geol. Ges. Wien, 51 (1958), 89-195, 5 figg. nel testo, 4 tab., 21 tav., 1 carta, Wien.
- HAAS O. (1960) Lower Cretaceous Ammonites from Colombia, South America. Amer. Mus. Novitates, 2005, 1-62, 147 figg. nel testo, New York.
- Gorge F. (1960) Étude de quelques Vertébrés du Muschelkalk du Djebel Rehach (Sud Tunisien). Mém. Soc. Géol. France, N. S., 39, 1, Mém. 88 B, 33 pp., 7 figg. nel testo, 6 tav., Paris.
- PAPP A. (1960) Das Vorkommen von Miogypsina in Mitteleuropa und dessen Bedeutung für die Tertiärstratigraphie. Mitt. Geol. Ges. Wien, 51 (1958), 219-227, 4 figg. nel testo, Wien.
- 7. KOCHANSKY Y. V., HERAK M. (1960) On the Carboniferous and Permian Dasycladaceae of Yugoslavia. Geol. Viesnik, 13 (1959), 65-94, 7 figg. nel testo, 9 tav., Zagreb.
- 8. ZIEGLER W. (1960) Conodonten aus dem Rheinischen Untervon (Gedinnium) des Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge). Paläont. Zeitschr., 34, 2, 169-201, 2 figg. e 3 tab. nel testo, 3 tav., Stuttgart.
- 9. SIEBER R. (1960) Die miozänen Turritellidae und Mathildidae Österreichs. Mitt. Geol. Ges. Wien, 51 (1958), 229-280, 1 tab., 3 tav., Wien.
- 10. HERAK M., KOCHANSKY V. (1960) Gymnocodiacean Calcareous Algae in the Permian of Yugoslavia, Geol. Vjesnik, 13 (1959), 185-195, 6 tav., Zagreb.
- 11. Cox L. R. (1959) Toughts on the classification of the Gastropoda. Proc. Malac. Soc. London, 33, 6, 239-261, London.
- 12. RICOUR J. (1959) Enseignements tirés de l'étude stratigraphique et paléogéographique du bassin de Paris à l'époque triasique. Ann. Soc. Géol. Nord., 79, 18-23, 1 tav., Lille.
- 13. Cox L. R. (1959) The geological history of the Protobranchia and the dual origin of Taxodonta Lamellibranchia. Proc. Malac. Soc. London, 33, 5, 199-209, 5 figg. nel testo, London.
- 14. IDEM (1959) A note of the Eocene genus Eutylus Vincent (Family Pholadidae). Ibidem. 33, 4, 145-147, 1 tav., London.
- 15. RICOUR J. (1959) Stratigraphie du Trias du Bassin de Paris, Bull. Soc. Géol. France, (7e), 1, 3-12, 3 figg. nel testo, Paris.
- IDEM (1960) Genèse des niveaux salifères et particulièrement de ceux du Trias (Note préliminaire).
 C. R. Somm. Seanc. Soc. Géol. France, 4, 78-79, 2 figg. nel testo, Paris.
- 17. WIEDENMAYER F. (1960) Sur quelques Ammonites provenant d'un gisement à Céphalopodes à Pantéoria (Grèce). Ellen. Geol. Etairias., 4 (1959-1960), 1, 28-38, 2 figg. nel testo, 4 tav., Atene.
- Ayala-Castanares A. (1959) Estudio de algunos microfosiles planctonicos de las calizas del Cretacico superior de la Republica de Haiti. Paleont. Mexicana, 4, 41 pp., 12 tav., Mexico.

 HAYAMI I. (1959) - Lower Liassic Lamellibranch fauna of the Higashinagano formation in West Japan. Journ Fac. Science, Univ. Tokyo, 12, 1, 31-84, 2 figg. nel testo, 4 tav., Tokyo.

 IDEM (1959) - Bajocian Pelecypods of the Aratozaki formation in Northern Japan. Studies on the Dogger Pelecypods in Japan, 1. Japan. Journ. Geol. Geogr., 30, 53-70, 1 fig.

nel testo, 1 tav., Tokyo.

21. KOBAYASHI T., KAMADA Y. (1959) - An Eocene Nautiloid from Kyushu, Japan. Bio-thanato-and fossil-history of Eutrephoceras japonicum. Japan. Journ. Geol. Geogr., 30, 105-125, 7 figg. nel testo, 2 tav., Tokyo.

 HAYAMI I. (1959) - Pelecypods of the Mizunuma Jurassic in Miyagi Prefecture, with some stratigraphical remarks. (Studies on the Liassic Pelecypods in Japan, 10). Trans. Proc. Pa-

laeont. Soc. Japan, N. S., 34, 66-78, 1 tav., Tokyo.

23 IDEM (1959) - Late Jurassic Hipodont, Taxodont and Dysodont Pelecypods from Makito, Central Japan.
Late Jurassic Isodont and Myacid Pelecypods from Makiton Central Japan. Japan. Journ. Geol. Geogr., 30, 135-167, 2 tav., Tokyo.

IDEM (1959) - Some Pelecypods from the Tsukinoura Formation in Miyagi Prefecture. (Studies on the Dogger Pelecypods in Japan, 2).
 Some Pelecypods from the Upper Aratozaki Formation including a new genus Kobayashites. (Studies on the Dogger Pelecypods in Japan, 3). Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., 35, 133-141, 1 fig. nel testo, 1 tav., Tokyo.

 HAGN H. (1960) - Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. Geolog. Bavarica, 44, 3-208.

10 figg. nel testo, 1 tab., 12 tav., München.

- 26. Grader P., Reiss Z., Klug K. (1960) Correlation of sub-surface Lower Cretaceous units in the Southern coastal plain of Israel. Geol. Surv. Israel, 28, 8, 2 figg. e 2 tab... Jerusalem.
- 27. FRENEIX S. (1959) Remarques sur l'ontogénie du ligament et de la charnière de quelques espèces de Lamellibranches (Noetidae et Carditidae). Bull. Soc. Géol. France, (7 e), 1, 719-730, 3 figg. nel testo, 2 tav., Paris.
- 28. Kummel B. (1959) Lower Triassic Ammonoids from Western Southland, New Zealand. N. Z. J. Geol. Geophys., 2, 3, 429-447, 7 figg. nel testo, Wellington.
- FALLOT P., MAGNÉ J., SIGAL J. (1959) Sur les formations crétacées et tertiaires du Rio Fardes aux abords du Mencal (Province de Granade, Andalousie). Remarques sur la signification de la Série du Rio Fardes. II. C. R. S. Ac. Sc., 248, 2686-2691, 2833-2836, Paris.
- 30. DUPLAIX S., FALLOT P. (1960) Sur la constitution et la signification de la roche appelée «Konglomeratische Mergel» dans la zone Bétique (Andalousie, Espagne). C. R. S. Ac. Sc., 250, 1403-1408, Paris.
- 31. BLUMENTHAL M., DURAND DELGA M., FALLOT P. (1958) Données nouvelles sur le Tithonique, le Crétacé et l'Eocène inférieur de la zone marno-schisteuse du Rif septentrional (Maroc.). Not. Serv. Géol. Maroc., 16, 143, 35-58, 1 tav., Rabat.
- 32. KOBAYASHI T. (1958) Some Cambro-Ordovician fossils from the Tan'Gyang or Tanyo District, South Korea. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, 30, 211-216, 4 figg. nel testo. Tokyo.
- 33. WIEDMANN M. J. (1959) Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. Congr. Soc. Savantes., 84, 709-764, 16 figg. e 8 tav. nel testo, Paris.

PREZZI DEGLI ESTRATTI

Gli Autori di note originali o di recensioni possono avere estratti a pagamento al prezzo seguente:

Pagine	Per copie 25	Per copie 50	Per copie 100	Ogni 50 copie in più	Copertina
da 1 a 4	700	750	850	150	Con copertina stampata in carta
» 5 a 8	1000	1100	1250	250	L. 700,— per ogni 25 copie
, 9 a 12	1400	1500	1750	350	
, 13 a 16	1700	1900	2150	450	Con constitut standards in an
> 17 a 20	2000	2300	2600	550	Con copertina stampata in car- toncino
, 21 a 24	2300	2700	3000	650	L. 800 le prime 25 copie L. 400 ogni 25 copie in più

ANNATE ARRETRATE ANCORA DISPONIBILI DELLA RIVISTA ITALIANA DI PALEONTOLOGIA

Dal 1909 al 1918				L.	3.000	cad.
Dal 1942 al 1955, 1957, 1958,	1959			>	3.500	cad.
Il fasc. 1 (1957) è esaurito.						

Esistono pure alcuni fascicoli isolati delle annate mancanti (prezzi da convenirsi). Sconto 10 % agli abbonati e librai; aumento 20 % per l'estero.

Per richieste di arretrati rivolgersi alla Direzione della Rivista. Di regola non si concedono fascicoli arretrati, ma soltanto annate complete.

La Rivista non assume responsabilità sui disguidi, smarrimenti ecc. dovuti ai servizi postali.

AVVISO AGLI ABBONATI

Tutte le opere di carattere paleontologico e stratigrafico relative alla regione italiana che verranno inviate in omaggio saranno ampiamente recensite nella rubrica Recensioni. Saranno pure recensite le opere paleontologiche e stratigrafiche di carattere generale.

Verranno pubblicate gratuitamente le diagnosi di forme nuove redatte in lingua latina ed accompagnate dalle indicazioni relative alla località di provenienza, all'età geologica, al n. d'inventario e da una o due buone fo-

tografie.

La Direzione della Rivista non assume la responsabilità del contenuto scientifico dei lavori pubblicati che rimane, pertanto, agli autori.

Memorie della Rivista Italiana di Paleontologia (esaurita) I. Boni A., Studi statistici sulle popolazioni fossili II. SCATTIZZI I., Sulla struttura di alcuni « Aptychus » e sulla posizione sistematica del tipo L. 1.000 III. REDINI R., Sulla natura e sul significato cronologico dei pseudo fossili e fossili del Verrucano tipico del M. Pisano . . . > 1.500 IV. GANDOLFI R., Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino), (con 14 tav.) > 3.000 V. Rossi Ronchetti C., I tipi della « Conchiologia fossile subapennina » di G. Brocchi (2 vol. con 185 figg.) > 8.000 VI. GINO G., DI NAPOLI E., RUSCELLI M., GIANOTTI A., Studi stratigrafici e micropaleontologici sull'Ap-> 6.000 VII. COMASCHI CARIA I., Le piante fossili della Sardegna (con 27 tavole) » 6.000 Sconto 10 % agli abbonati e librai; aumento 20 % per l'estero.

Dirigere la corrispondenza ed i vaglia alla Direzione della RIVISTA ITALIANA DI PALEONTOLOGIA Piazzale Gorini 15 - Milano

Per comodità degli abbonati si avverte che la «Rivista» ha il CONTO CORRENTE POSTALE N. 3/19380 - MILANO

Prof. Ardito Desio - Direttore responsabile Prof. Carla Rossi Ronchetti - Redattore capo Dott. Fausta Guaitani Mazza - Redattore